

HV 2018-30
ISSN 2298-9137



HAF- OG VATNARANNSÓKNIR

MARINE AND FRESHWATER RESEARCH IN ICELAND

Stofnmæling hrygningaráðsks með þorskanetum
(SMN) 1996-2018

Valur Bogason, Höskuldur Björnsson og Jón Sólmundsson

REYKJAVÍK JÚNÍ 2018

Stofnmæling hrygningaráðsks með þorskanetum (SMN) 1996-2018

Valur Bogason, Höskuldur Björnsson og Jón Sólmundsson

Haf- og vatnarannsóknir

Marine and Freshwater Research in Iceland



HAFRANNSÓKNASTOFNUN

Rannsókna- og ráðgjafarstofnun hafs og vatna

Upplýsingablað

Titill: Stofnmæling hrygningarporsks með þorskanetum (SMN) 1996-2018

Höfundur: Valur Bogason, Höskuldur Björnsson og Jón Sólmundsson

Skýrsla nr: HV 2018-30	Verkefnisstjóri: Valur Bogason	Verknúmer: 9121
ISSN 2298-9137	Fjöldi síðna: 42	Útgáfudagur: 25. júní 2018
Unnið fyrir: Hafrannsóknastofnun	Dreifing: Opið	Yfirfarið af: Guðjón Már Sigurðsson.

Ágrip:

Valur Bogason, Höskuldur Björnsson og Jón Sólmundsson. Stofnmæling hrygningarporsks með þorskanetum (SMN) 1996-2018. HV 2018-30

Farið er yfir helstu niðurstöður rannsóknaverkefnisins Stofnmæling hrygningarporsks með þorskanetum (netarall) síðastliðin 23 ár og gerð grein fyrir þeim breytingum sem orðið hafa á sýnatöku og dreifingu stöðva.

Stofnvísitala þorsks hefur verið í hámarki frá árinu 2011 á flestum svæðum eftir að hafa verið í lágmarki árin 2002-2006. Kanturinn austan við Eyjar sker sig úr því þar var afli í hámarki fyrstu árin en mjög lítið hefur fengist þar af þorski frá árinu 2010. Undanfarin ár hefur fengist meira af stærri fiski en árin 1996-2002 sem er í samræmi við hærri aldur og stærð hrygningarstofns samkvæmt stofnmati. Ágætt samræmi er á þróun stofnvísitalna úr SMN og stofnmælingum með botnvörpu (SMB og SMH), sem sýna í samræmi við stofnmat að að hrygningarstofn þorsks hefur meira en tvöfaldast frá árinu 2007.

Breytingar hafa orðið á vaxtarhraða (þyngd miðað við aldur) hjá þorski á rannsóknartímanum. Hann hefur aukist við vestanvert landið og við Norðurland, en minnkað fyrir suðaustan land. Hlutfall ókynþroska fisks hefur lækkað frá fyrstu árum rannsóknarinnar en kynþroskahlutfall eftir aldri hefur hins vegar ekki breyst mikið hjá algengustu aldurshópum.

Magn ufsa hefur farið vaxandi undanfarin ár og er 7–11 ára ufsi algengastur í SMN. Ýsa veiðist á öllum svæðum og fæst mest af 60 cm og stærri ýsu. Mestur ýsuaflí fékkst á árunum 2005-2008, 2011-2013 og 2017-2018.

Í skýrslunni eru einnig sýndar fjölda- og lífmassavístölur helstu fisktegunda er fást í netaralli, ásamt útbreiðslu krabba, sjófugla og spendýra.

Lýkilorð: Stofnmæling, stofnvísítölur, net, þorskur, ýsa, ufsi, botnfiskar, vöxtur, kynþroski, krabbar, sjófuglar, sjávarsþendýr.

Undirskrift verkefnisstjóra:

Valur Bogason

Undirskrift forstöðumanns sviðs:

Jón Sólmundur Jónasson

Efnisyfirlit

Bls.

Markmið og framkvæmd	1
Gagnasöfnun.	2
Útreikningar.....	3
Vísitölur.....	3
Heildardánartala	5
Niðurstöður	6
Vísitölur þorsks	6
Samanburður við aðrar mælingar og stofnmat.....	11
Ástand þorsks	13
Kynþroski og kynjahlutfall þorsks	17
Framgangur hrygningar þorsks í Breiðafirði	19
Vísitölur ufsa.....	20
Meðalþyngd ufsa	24
Kynþroski ufsa	25
Lengdardreifingar þorsks, ufsa og ýsu	26
Vísitölur ýmissa fisktegunda	27
Krabbar	30
Sjófuglar.....	31
Sjávarspendýr	32
Umræða.....	32
Þakkir	33
Heimildir	33
Viðaukar.....	34
Viðauki 1. Breytingar á gagnasöfnunarsvæðum og dreifingu fastra stöðva.....	34
Viðauki 2. Yfirlit yfir fjölda eftir tegundum sem koma reglulega fyrir í netaralli	36

Töfluskrá

Tafla 1. Svæðaskipting sem notuð er í þessari skýrslu og heiti og stærð svæðanna (sjá 1. mynd).	2
Tafla 2. Fjöldi einstaklinga af tegundum sem koma reglulega fyrir í netaralli eftir árum í Breiðafirði (BRE)	36
Tafla 3. Fjöldi einstaklinga af tegundum sem koma reglulega fyrir í netaralli eftir árum í Faxaflóa (FAX).	37
Tafla 4. Fjöldi einstaklinga af tegundum sem koma reglulega fyrir í netaralli eftir árum grunnt við Suðvesturland (FJA).	38
Tafla 5. Fjöldi einstaklinga af tegundum sem koma reglulega fyrir í netaralli eftir árum á Selvogsbanka (BAN).	39

Tafla 6. Fjöldi einstaklinga af tegundum sem koma reglulega fyrir í netaralli eftir árum í Kanticum (KAN).....	40
Tafla 7. Fjöldi einstaklinga af tegundum sem koma reglulega fyrir í netaralli eftir árum úti fyrir Suðausturlandi (SA)	41
Tafla 8. Fjöldi einstaklinga af tegundum sem koma reglulega fyrir í netaralli eftir árum úti fyrir Norðurlandi (N).....	42

Myndaskrá

1. mynd. Stöðvar í SMN 2018 (hvítir punktar) og svæðaskipting sem notuð er við úrvinnslu í þessari skýrslu.....	1
2. mynd. Tímasetning SMN á mismunandi svæðum frá árinu 1996.	2
3. mynd. Þorskur. Stofnvísítölur eftir svæðum í SMN.	6
4. mynd. Þorskur. Stofnvísítölur þyngd eftir svæðum í SMN, reiknað sérstaklega fyrir hverja möskvastærð 6-9".	7
5. mynd. Þorskur. Lengdardreifing í SMN árin 2018 (svört lína), 2007 (rauð lína), 1996 (blá lína) og meðaltal áranna 1996-2018 (grátt). Öll svæði.....	7
6. mynd. Þorskur. Fjöldavísítölur eftir aldri í SMN árin 1996-2017. Árgangar eru aðskildir með litum, t.d. sýna svartar súlur árganga 1992, 2000 og 2008. Öll svæði.	8
7. mynd. Þorskur. Fjöldavísítölur eftir aldri og möskvastærð í SMN árin 1996-2017. Árgangar eru aðskildir með litum, t.d. sýna svartar súlur árganga 1990, 1998 og 2006. Fjórar súlur hlið við hlið með sama lit tákna mismunandi möskvastærð sama ár; 6" net lengst til vinstri og 9" net lengst til hægri. Ath. að skalinn er mismunandi eftir aldurshópum.	9
8. mynd. Þorskur 8 til 11 ára. Metnar heildarártölur (Z) skv. vísítolum. T.d. sýnir gildi fyrir árið 2010 metnar dánartölur milli áranna 2010 og 2011.....	10
9. mynd. Þorskur. Ferlar einstakra árganga í SMN teiknaðir á log skala. Gráar hallandi línum samsvara heildarártölu (Z) = 0.5. Svörtu punktarnir sýna árið 2006 en afli jókst mjög mikið milli áranna 2006 og 2007.	10
10. mynd. Þorskur. Vísitala úr SMN á móti metnum fjölda kynþroska fisks í stofni.....	11
11. mynd. Þorskur. Frávik í sambandi vísítolu úr SMN á móti metnum fjölda kynþroska fisks í stofni.	12
12. mynd. Þorskur. Frávik í sambandi vísítolu úr SMN á móti vísítolu kynþroska fisks í stofnmælingu botnfiska (SMB).	12
13. mynd. Þorskur. Fjöldi í hrygningarstofni skv. stofnmati (súlur), vísitala úr netaralli (blá lína) og vísitala úr 6" netum í netaralli (rauð lína) fyrir árganga 1991-2009 og 5-13 ára fisk. Til samræmis eru vísítolurnar skalaðar upp með því að margfalda með 20.	13
14. mynd. Þorskur. Samanburður á vísítolum SMN (Suðausturland að Látrabjargi), SMB, SMH og stærð hrygningarstofns þorsks. Til að auðvelda samanburð eru allar mæliraðirnar sýndar sem hlutfall eigin meðaltals.....	13
15. mynd. Þorskur. Meðalþyngd (slægt) eftir aldri og árum í SMN. Öll svæði.	14
16. mynd. Þorskur. Meðalþyngd (slægt) eftir svæðum, aldri (5, 7 og 9 ára) og árum í SMN. Láréttar línum sýna meðalþyngd þorsks á rannsóknatímanum fyrir hvern aldurshóp og svæði.	14
17. mynd. Þorskur. Meðalþyngd slægðs fisks eftir lengd (70, 90 og 100 cm), svæðum og árum í SMN. Láréttar línum sýna meðalþyngd þorsks á rannsóknatímanum fyrir hvern lengdarhóp og svæði.....	15

18. mynd. Þorskur. Lifrarþyngd 70, 90 og 100 cm fisks eftir svæðum og árum í SMN. Láréttar línur sýna meðalþyngd lifrar á rannsóknatímanum fyrir hvern aldurshóp og svæði.....	15
19. mynd. Þorskur. Meðalþyngd óslægðs fisks í SMN fyrir mismunandi möskvastærðir. Öll svæði....	16
20. mynd. Þorskur. Óslægð þyngd eftir möskvastærð, sýnt fyrir þrjá mismunandi aldurflokka til vinstri og þrjár mismunandi lengdir (holdafar) til hægri. Öll svæði.....	16
21. mynd. Þorskur. Heildarvísitala ókynþroska eftir árum, hlutfall ókynþroska eftir árum og heildarvísitala ókynþroska eftir aldri fyrir öll árin.....	17
22. mynd. Þorskur. Kynþroskahlutfall eftir aldri í SMN 1996-2017. Öll svæði.	17
23. mynd. Þorskur. Hlutfall kynþroskastiga hænga eftir svæðum í SMN 1996-2018.....	18
24. mynd. Þorskur. Hlutfall kynþroskastiga hrygna eftir svæðum í SMN 1996-2018.....	18
25. mynd. Þorskur. Hlutfall kynja eftir svæðum í SMN 1996-2018.	19
26. mynd. Þorskur. Hlutfall kynþroska hrygna eftir vikum frá áramótum í Breiðafirði 2012-2017. Netaralls gögn er að finna í vikum 14 og 15, en sum ár er þeim safnað í vikunni fyrir eða á eftir.	20
27. mynd. Ufsi. Stofnvísítölur eftir svæðum í SMN.	21
28. mynd. Ufsi. Fjöldavísítölur eftir aldri í SMN árin 2002-2017. Árgangar eru aðskildir með litum, t.d. sýna svartar súlur árganga 1997 og 2005.	21
29. mynd. Ufsi. Ferlar einstakra árganga í SMN teiknaðir á log skala. Gráar hallandi línur samsvara heildardánartölju (Z) = 0.3. Svörtu punktarnir sýna árin 2006 og 2017.	22
30. mynd. Ufsi 6 til 11 ára. Metnar heildardánartölur (Z) skv. vísítolum. T.d. sýnir gildi fyrir árið 2010 metnar dánartölur milli áranna 2010 og 2011.	22
31. mynd. Vísítölur ufsa úr SMN á móti metnum fjölda í stofni.....	23
32. mynd. Ufsi. Frávik í sambandi vísítolu úr SMN á móti metnum fjölda ufsa í stofni.....	24
33. mynd. Ufsi. Meðalþyngd (óslægt) eftir aldri á öllu athugunarsvæðinu.....	24
34. mynd. Ufsi. Hlutfall kynþroskastiga hænga eftir svæðum í SMN 2002-2018.....	25
35. mynd. Ufsi. Hlutfall kynþroskastiga hrygna eftir svæðum í SMN 2002-2018.....	25
36. mynd. Lengdardreifingar þorsks, ýsu og ufsa í SMN fyrir mismunandi möskvastærðir frá því að lengdarmælingar á tegundinni hófst (árið 1996 fyrir þorsk og 2002 fyrir ýsu og ufsa). Efsta röðin sýnir fjölda fiska sem hafa veiðst af hverri lengd, miðröðin afla af hverri lengd og neðsta röðin uppsafnaðan afla. Sem dæmi um túlkun á neðstu röðinni hafa um 3900 tonn af þorski veiðst í 9" net frá upphafi netaralls, þar af um 2200 tonn minni en 100 cm og um 1700 tonn af stærri en 100 cm. .	26
37. mynd. Lengdardreifingar þorsks, ýsu og ufsa í mismunandi möskvastærðir (6-9") frá byrjun lengdarmælinga í SMN. Til að fá allar myndirnar á sama skala er deilt með 15 í fjölda þorsks en fjöldinn er annars í milljónum fiska.	27
38. mynd. Fjöldavísitala ýmissa fisktegunda eftir svæðum í SMN 1996-2018. Ath. mismunandi gildi á y-ás. Sýnasöfnun á N-svæði hófst árið 2000. Gagnasöfnun var takmörkuð á flestum svæðum árið 2001 og engin söfnun var á N-svæði.	28
39. mynd. Lífmassavísitala ýmissa fisktegunda eftir svæðum í SMN 2002-2018. Ath. mismunandi gildi á y-ás. Sýnasöfnun á N-svæði hófst árið 2000. Gagnasöfnun var takmörkuð á flestum svæðum árið 2001 og engin söfnun var á N-svæði.	29
40. mynd. Útbreiðsla krabbategunda í SMN frá árinu 2014.....	30
41. mynd. Útbreiðsla sjófugla í SMN frá árinu 2014.	31
42. mynd. Útbreiðsla sjávarspendýra í SMN frá árinu 2014.....	32

43. mynd. Breytingar á föstum stöðvum á gagnasöfnunarsvæðum 2 og 4. Stöð nr. 31 í Faxaflóa var bætt við árið 2008 og nr. 32 var bætt við árið 2014. Stöðvum nr. 31, 32 og 33 við Eyjar var bætt við árið 2011. Stöðvum nr. 34 og 35 var bætt við árið 2012 og nr. 36 árið 2016. Árið 2010 voru stöðvar nr. 17, 18 og 19 felldar út. Stöð nr. 23 var bætt við árið 2010 en felld niður aftur árið 2013. Stöð nr. 24 var bætt við árið 2010 en felld út árið 2012..... 34

44. mynd. Breytingar á föstum stöðvum á gagnasöfnunarsvæði 6. Stöðvum nr. 31, 32, 35, 36, 37, 38 var bætt við árið 2009. Stöð nr. 34 var bætt við árið 2010 og stöð nr. 33 árið 2014. Stöðvar nr. 4, 14, 10 og 25 voru felldar niður árið 2009. Árið 2010 voru felldar niður stöðvar nr. 1, 2, 3, 5, 23, 6, 20, 21, 22, 13, 17, 19 og 20..... 35

Markmið og framkvæmd

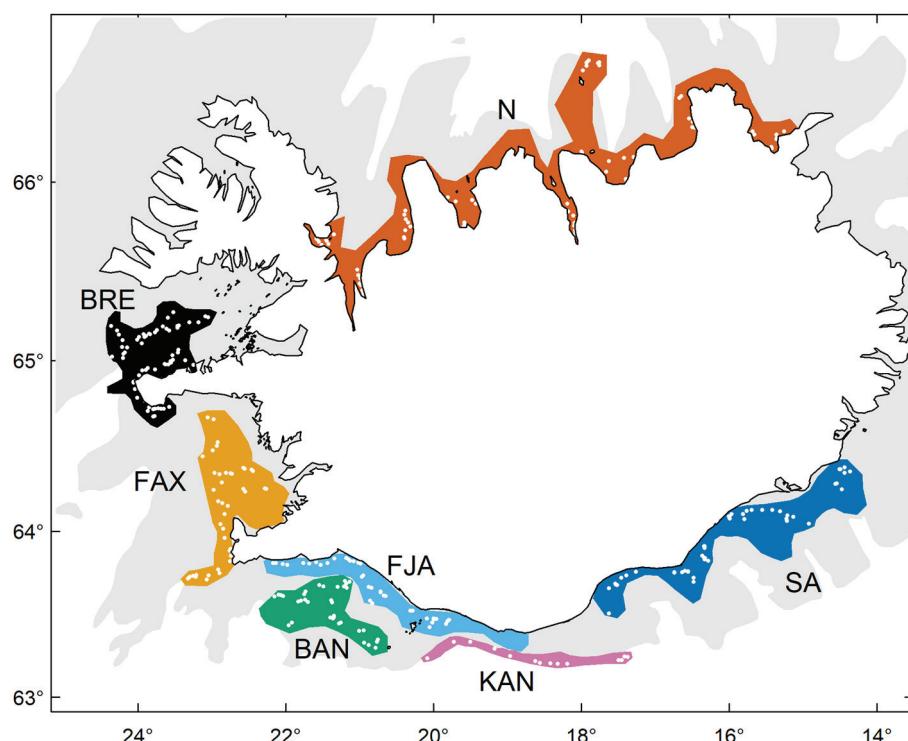
Markmið stofnmælingar hrygningarporsks með þorskanetum (SMN, netarall) er að safna upplýsingum um líffræði þorsks á helstu hrygningarsvæðum umhverfis Ísland. Einnig að meta árlega magn kynþroska þorsks er fæst í þorskanet á mismunandi svæðum. Auk þess er safnað upplýsingum um aðrar tegundir sem fást í netin og umhverfisþætti eins og t.d. botnhita, yfirborðshita, sjóndýpi og veðurlag. Verkefnið beinist fyrst og fremst að þorski, en mælingar á öðrum tegundum voru auknar árið 2002.

Miðað er við að netarall hefjist sem næst 1. apríl ár hvert þannig að það fari að mestu fram á sama tíma og hámark hrygningar þorsks við Ísland og veiðibann vegna þorskhrygningar. Frá því netarall hófst árið 1996 hafa verið gerðar nokkrar breytingar á sýnatöku. Fyrstu fjögur árin var eingöngu farið á hrygningarsvæði suður og vestur af landinu, en frá árinu 2000 hefur einnig verið farið á hrygningarsvæði fyrir norðan land. Ekki náðist að ljúka sýnatöku árið 2001 vegna verfalls, nema í Breiðafirði þar sem allar stöðvar voru teknar.

Helmingur stöðva í SMN er fastur þ.e. staðsetning breytist ekki milli ára. Fyrir hverja fasta stöð velur skipstjóri síðan lausa stöð í 0.5-4 sjómílna fjarlægð frá föstu stöðinni.

Árið 2010 voru gagnasöfnunarsvæði fyrir norðan land sameinuð í eitt svæði og stöðvum fækkað. Nokkrar aðrar breytingar hafa verið gerðar á föstum stöðvum frá því verkefnið hófst og verður gerð grein fyrir þeim í þessari skýrslu (sjá viðauka 1). Nákvæm lýsing á framkvæmd stofnmælingarinnar er gefin í handbók verkefnisins ár hvert (sjá Valur Bogason o.fl. 2018). Árið 2010 var gerð ítarleg grein fyrir framkvæmd og niðurstöðum SMN árin 1996-2009 (Ingibjörg G. Jónsdóttir o.fl. 2010).

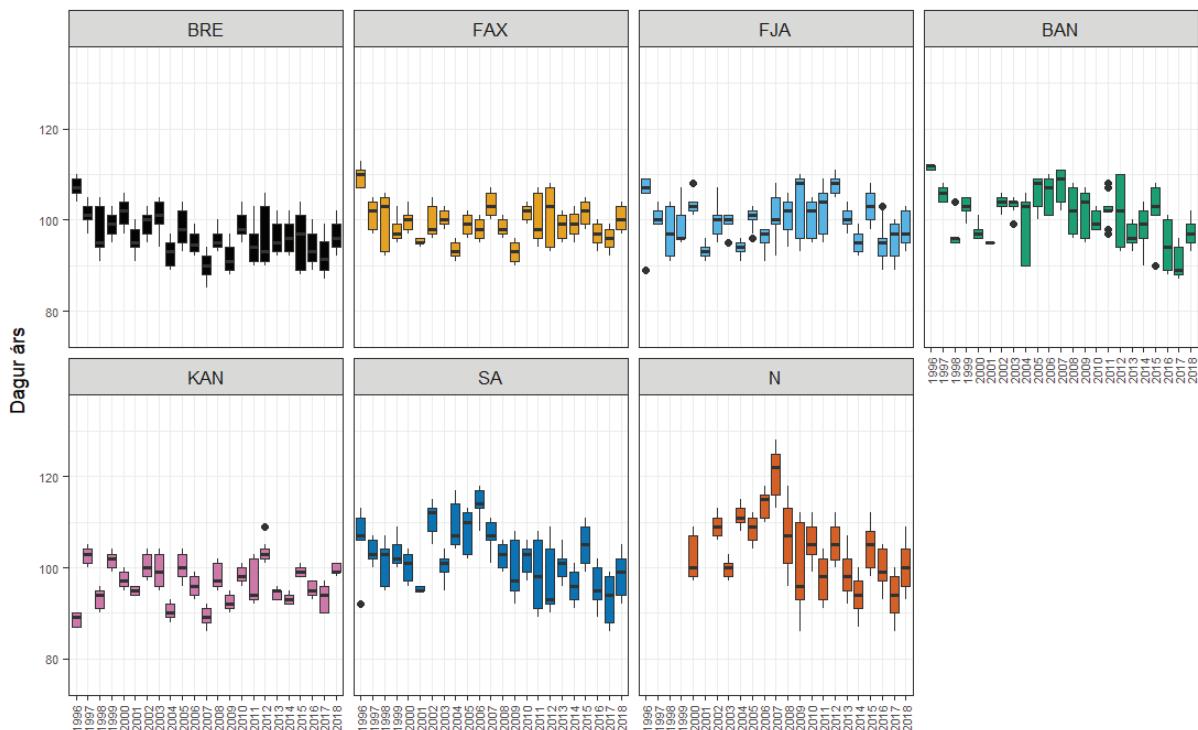
Farið hefur verið í SMN í 23 ár og net verið lögð árlega á um 300 stöðvum allt í kringum landið, nema við Vestfirði (utan 6 trossur í Ísafjarðardjúpi árin 2002-2009) og Austfirði (1. mynd). Tímasetning rannsóknanna hefur verið svipuð öll árin, en hún hefur verið breytilegust á N svæði (2. mynd).



1. mynd. Stöðvar í SMN 2018 (hvítir punktar) og svæðaskipting sem notuð er við úrvinnslu í þessari skýrslu.

Tafla 1. Svæðaskipting sem notuð er í þessari skýrslu og heiti og stærð svæðanna (sjá 1. mynd).

Svæði	Stutt heiti	Skammst.	Stærð (km ²)
Breiðafjörður og utanvert Snæfellsnes	Breiðafjörður	BRE	2719
Faxaflói og utanvert Reykjanes	Faxaflói	FAX	3493
Við landið frá Grindavík austur að Dyrhólaey	Fjaran	FJA	2542
Selvogsbanki og Grindavíkurdjúp	Bankinn	BAN	2203
Kanturinn austan Vestmannaeyja að Skeiðarárdjúpi	Kanturinn	KAN	1003
Suðausturland frá Meðallandsbug að Hvítungum	Suðausturland	SA	4235
Norðurland frá Húnaflóa að Þistilfirði	Norðurland	N	6090



2. mynd. Tímasetning SMN á mismunandi svæðum frá árinu 1996.

Í SMN hafa frá upphafi verið notuð net með 6, 7, 8 og 9" (tommu) möskvum, jafnmörg net af hverri möskvastærð á hverri stöð (trossu). Í flestum trossum eru 12 net en nokkrar trossur í Kantinum við Vestmannaeyjar eru með 24 net. Fyrstu árin voru gerðar breytingar á girni í netum (sjá 3. töflu í Ingibjörg G. Jónsdóttir o.fl. 2010), en frá árinu 2001 hafa bæði eingirnis og fjölgirnisnet verið notuð í öllum möskvastærðum og uppröðun neta verið stöðluð.

Gagnasöfnun

Þrír til fimm rannsóknarnar eru á hverju skipi og sjá þeir um talningu, lengdarmælingu og kvörnun fiska, auk skráningar á upplýsingum um hverja stöð. Áhöfnin sér um að greiða fisk úr netum og taka frá fisk í lengdarmælingu og kvörnun.

Úr hverju neti eru að hámarki 25 þorskar lengdarmældir og 1 þorskur kvarnaður. Fyrsti þorskur í hverju neti er tekinn frá í kvörnun. Þá tekur við lengdarmæling þar til hámarki er náð en afgangurinn er talinn. Fram að netaralli árið 2018 voru 1-3 þorskar kvarnaðir á ákveðnum

svæðum í Fjörunni og vestast á Bankanum, en frá og með 2018 var einn þorskur kvarnaður úr hverju neti á öllum svæðum.

Árin 1996-2001 var eingöngu þorskur lengdarmældur en síðan 2002 hafa 10 fyrstu fiskar allra tegunda í hverju neti verið lengdarmældir. Einnig hefur fyrsti ufsi í hverju neti verið kvarnaður frá árinu 2002.

Lengdarmældir þorskar og ufsar eru kyn og kynþroskagreindir. Hjá kvörnuðum fiski eru óslægð þyngd, slægð þyngd, þyngd lifrar og þyngd kynkirtla einnig skráð.

Tölvuskráning á aukafla eins og sjávarspendýrum og fuglum hófst árið 2010. Auk þess er hnís lengdarmæld. Fyrir þann tíma var skráning á eyðublöð og er meira um eyður í skráningu þessara hópa fyrir 2010.

Auk mælinga á afla eru skráðar fyrir hverja stöð upplýsingar um staðsetningu, tíma þegar trossan var lögð og dregin, dýpi á báðum endum, vindhraða, vindátt, lofthita, skýjamagn, ölduhæð og loftþrýsting. Einnig er sjávarhiti mældur með síritandi hitamælum sem festir eru á sumar trossanna.

Frá byrjun SMN hefur talsvert verið um aukaverkefni og gagnasöfnun sem bætt hefur verið við hefðbundna sýnatöku. Sem dæmi má nefna söfnun erfðasýna úr þorski og ufsa.

Útreikningar

Vísitölur

Vísitölur voru reiknaðar fyrir hvert svæði (1. mynd, Tafla 1) skv. aðferð Cochran (1977). Upplýsingar um útreikninga vísitalna má finna í fyrra skýrslu um verkefnið (Ingibjörg G. Jónsdóttir o.fl. 2010) og í skýrslu um stofnmælingu botnfiska (Höskuldur Björnsson o.fl. 2007).

Aldursgreindar vísitölur voru bæði reiknaðar fyrir allar möskvastærðir og einnig fyrir hverja möskvastærð fyrir sig. Aldursgreindar vísitölur ná aðeins til ársins 2017 því ekki er lokið að aldursgreina gögn frá árinu 2018. Vísitölur voru reiknaðar út fyrir árið 2001 þótt einungis um helmingur stöðva hafi verið tekinn vegna verkfalls (engin stöð fyrir norðan). Staðsetning stöðva fyrir norðan hefur verið nokkuð breytileg.

Eitt af vandamálunum við að reikna vísitölur, meðalþyngd o.fl. í SMN, er að kvarnasöfnun er óháð afla í net því á flestum svæðum er einungis fyrsti fiskur sem fæst í hvert net kvarnaður og vigtaður. Í stofnmælingum botnfiska í mars og að hausti (SMB og SMH) er söfnunin háð fjölda fiska þó reyndar sé gólf og þak á söfnuninni.

Vísitölur fyrir þorsk voru reiknaðar fyrir öll svæðin, en þegar þróun vísitalna er sýnd er oft horft eingöngu á þau svæði sem net hafa verið lögð á frá upphafi netaralls þ.e. Breiðafjörð, Faxaflóa, Fjöruna suðvestanlands, Bankanum, Kantinn austan við Eyjar og Suðausturland (1. mynd).

Við útreikninga á vísitöllum er hér reiknað með að hvert net sé 50 metra langt og áhrifasvæði þess 0.5 sjómílur (926 m). Áhrifasvæði netsins er **áætlað** enda er sú stærð óþekkt og örugglega mjög breytileg.

Aldursgreindar vísitölur voru reiknaðar fyrir allar möskvastærðir og einnig fyrir hverja möskvastærð fyrir sig, enda má líta á hverja möskvastærð sem sérstaka stofnmælingu. Kvarnir úr SMB voru notaðar með litlu vægi (0.003) og þegar aldurs-lengdarlyklar voru reiknaðir fyrir tiltekið svæði voru kvarnir frá öðrum svæðum sama ár notaðar með litlu vægi (Höskuldur Björnsson o.fl. 2007). Kvarnir með minna vægi hafa lítil áhrif í lengdarflokkum þar sem eitthvað

er af sýnum. Þær eru hins vegar nauðsynlegar því oft vantar kvarnasýni fyrir stærsta og minnsta fiskinn sem mjög lítið kemur af.

Útreikningar á vísitöllum fara þannig fram:

1. Samband lengdar og óslægðrar þyngdar/slægðrar þyngdar/lifrarþyngdar er reiknað fyrir hvert ár, svæði og möskvastærð þegar við á.
2. Aldurgreindar kvarnir frá hverju ári og svæði eru notaðar til að skipta fiski í hverjum lengdarflokkum í aldursflokka (aldurs-lengdarlyklar) og tvö kynþroskastig (ókynþroska, kynþroska).
3. Lengdardreifing fisks á hverri stöð (neti) er sköluð með talningum og heildarfjöldi af hverri lengd á stöðinni reiknaður.
4. Lengdar-þyngdar sambandið sem er fundið í skrefi 1 er notað til að reikna slægðan og óslægðan lífmassa og lifrarmassa eftir lengd á hverri stöð.
5. Tölurnar úr skrefi 4 eru margfaldaðar með aldur-lengdarlyklunum í lið 2 til að finna sömu stærdir eftir aldri. Að auki eru heildarfjöldi og óslægður lífmassi reiknuð eftir aldri og kynþroska.

Að þessum skrefum loknum eru eftirfarandi gildi til fyrir hverja stöð og aldursflokk (þar sem a vísar í aldur):

1. Heildarfjöldi N_a
2. Fjöldi kynþroska $N_{mat;a}$
3. Heildarlífþyngd B_a
4. Heildarlífþyngd kynþroska $B_{mat;a}$
5. Heildarlífþyngd slægð $B_{sl;a}$
6. Heildarlífþyngd lifrar $B_{li;a}$

Næsta skref er síðan að reikna vísitöllur fyrir öll þessi gildi. Allar vísitöllur voru reiknaðar með sömu forskrift (Ingibjörg G. Jónsdóttir o.fl. 2010, Höskuldur Björnsson o.fl. 2007) og fást þá vísitöllur fyrir fyrrgreindar stærðir, bæði fyrir allt athugunarsvæðið og einstök undirsvæði (1. mynd).

Út frá þessum vísitöllum eru síðan reiknuð kynþroskahlutföll eftir aldri, meðalþyngd kynþroska fisks, meðalþyngd óslægt, meðalþyngd slægt og meðalþyngd lifrar eftir aldri;

- $W_{a,y,r} = \frac{U_{B,a,y,r}}{U_{N,a,y,r}}$
- $W_{sl,a,y,r} = \frac{U_{B,sl,a,y,r}}{U_{N,a,y,r}}$
- $W_{li,a,y,r} = \frac{U_{B,li,a,y,r}}{U_{N,a,y,r}}$
- $P_{mat,a,y,r} = \frac{U_{N,mat,a,y,r}}{U_{N,a,y,r}}$

- $W_{mat,a,y,r} = \frac{U_{B,mat,a,y,r}}{U_{N,mat,a,y,r}}$

þar sem a vísar í aldur, y í ár og r í svæði sem getur verið hvert af undirsvæðunum (1. mynd), samsetningar af þeim eða allt svæðið.

Lengdar - þyngdarsambandið er reiknað fyrir hvert svæði og tímabil skv.

- $\log(W_{l,r,y}) = s(\log(l), df = 4)$

þar sem l er lengd fisksins, r svæði og y ár. Á hverju ári eru vigtanir frá öðrum svæðum teknað með en vegnar mikið niður. Það er vegna þess að oft vantar smæsta og/eða stærsta fiskinn í kvörnun (vigtun) á tilteknu svæði.

$s(\log(l), df = 4)$ er „smoothing spline“ með 4 frígráðum og gefur heldur meiri sveigjanleika en hefðbundna jafnan $W = \alpha \times l^\beta$

Sama nálgun er notuð fyrir slægða þyngd og lifrarþyngd eftir lengd.

Þegar reiknaðar eru vísitolur fyrir mismunandi möskvastærðir þarf að taka tillit til þess að oftast er fiskur sem fæst í stærri net þyngri en jafnlangur fiskur sem fæst í smærri net. Því er lengdar-þyngdar sambandið reiknað sér fyrir hverja möskvastærð, ár og svæði.

- $\log(W_{l,r,y,m}) = s(\log(l), df = 3)$

þar sem m vísar til möskvastærðar. Frígráðum í þessari jöfnu er fækkað miðað við jöfnuna sem gildir fyrir allar möskvastærðir enda minna af gögnum. Aðrar möskvastærðir á sama svæði eru notaðar með minna vægi (0.01) og eins og lýst var að framan eru gögn frá öðrum svæðum tekin með, með enn minna vægi.

Við útreikninga vísitalna eftir möskvastærð, eru kvarnir fyrir aðrar möskvastærðir frá sama svæði, kvarnir frá öðrum svæðum sama ár og kvarnir úr SMB sama ár, nýttar við útreikninga á aldurs-lengdarlyklum og hafa þá lítið vægi.

Útreikningar á vísitolum fyrir mismunandi möskva eru framkvæmdir á nákvæmlega sama hátt og fyrir alla möskva saman, nema gögn úr 25% netanna eru notuð í hvert sinn.

Heildardánartala

Heildardánartala (Z) var reiknuð fyrir mismunandi aldurshópa og ár sem:

- $Z_{a,y} = \log\left(\frac{U_{a,y}}{U_{a+1,y+1}}\right)$

þar sem U = fjöldavísitala, a = aldur og y = ár

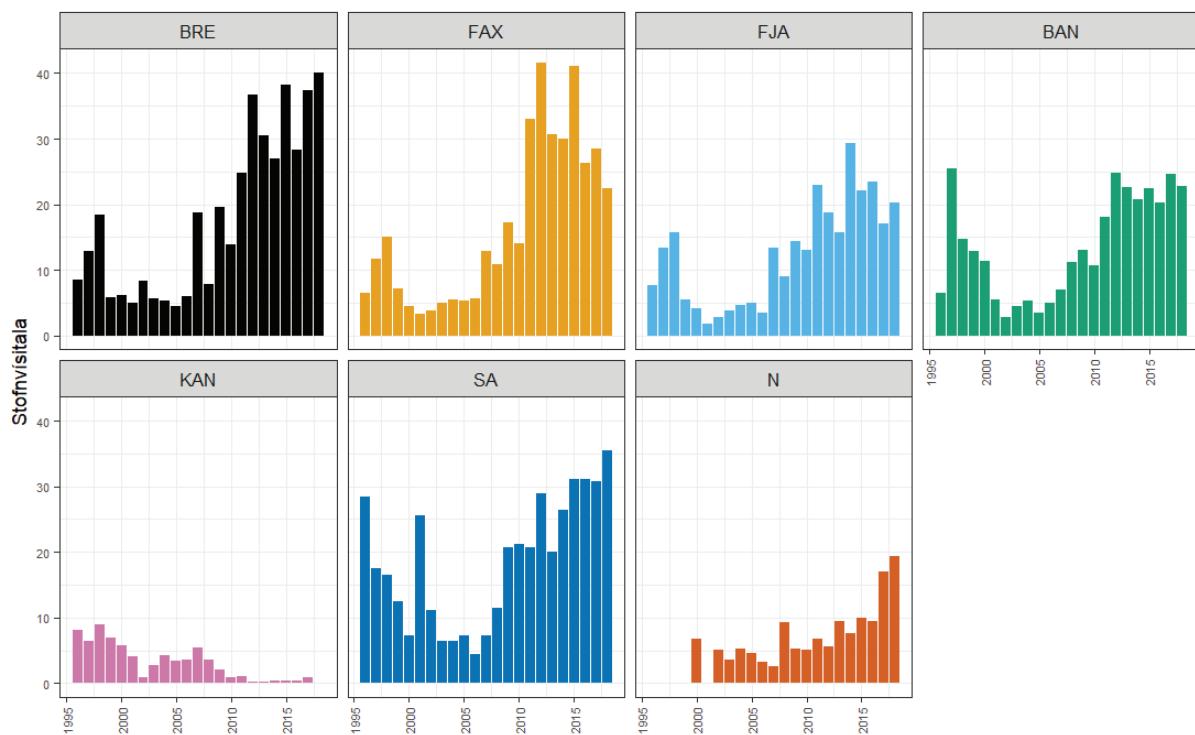
Fyrir eldri fisk er heildardánartalan mælikvarði á afföll í stofni, en fyrir yngri fisk er ekki hægt að túlka Z þannig. Hlutfall sem verður kynþroska vex með aldri og hærra hlutfall hvers aldursflokkss nær þeirri stærð sem festist í netunum. Fjöldavísitolur í SMN eru hæstar hjá 8 ára þorski þannig að þorskurinn er ekki að fullu kominn inn í SMN fyrr en 8 ára eða eldri. Breytileiki í aflabréðum milli ára hefur áhrif á útreiknuð Z gildi.

Niðurstöður

Vístölur þorsks

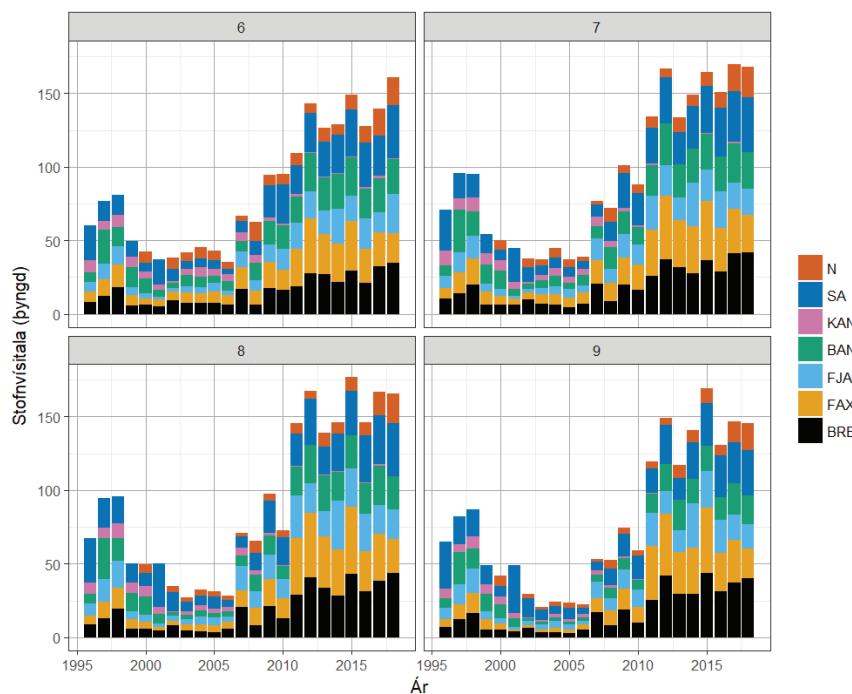
Á flestum svæðum (1. mynd) hefur stofnvísitala þorsks verið í hámarki frá árinu 2011, eftir að hafa verið í lágmarki árin 2002-2006. Samanburður milli svæða sýnir að stofnvísitalan er lægst fyrir norðan land og í Kanticum austan við Eyjar. Kanturinn sker sig úr því þar var afli í hámarki fyrstu árin en mjög lítið hefur fengist frá árinu 2010 (3. mynd).

Stofnvísitolur sem reiknaðar eru aðskilið fyrir mismunandi möskvastærðir sýna að heldur meira magn veiðist í 7 og 8" net, en í 6 og 9" net (4. mynd). Þróunin er mjög svipuð fyrir allar möskvastærðir þó aukningin hafi orðið heldur meiri í stærri möskvana. Það er í samræmi við væntingar um að með minnkandi veiðíalagi vaxi magn eldri/stærri fisks meira, en sá fiskur kemur meira í stærri möskvana.

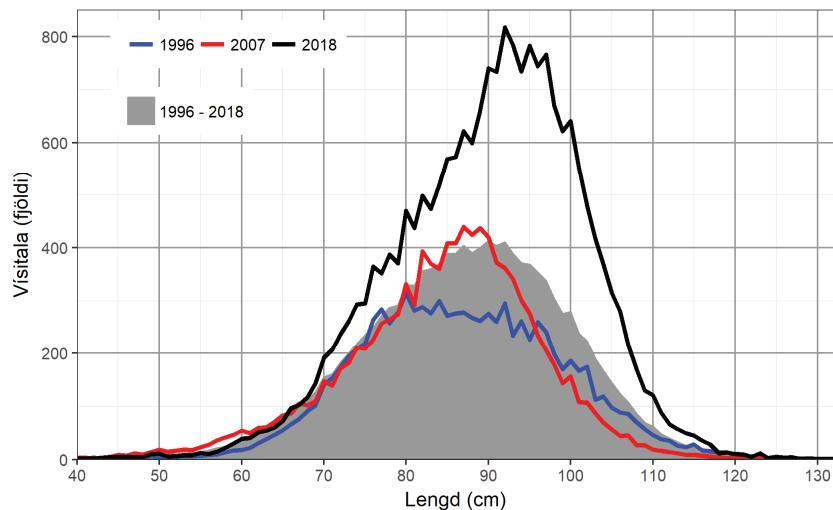


3. mynd. Þorskur. Stofnvísitolur (þyngd) eftir svæðum í SMN.

Lengdardreifing þorsks breytist lítið frá ári til árs, en undanfarið hefur meira fengist af stærri fiski en árin 1996-2007 (5. mynd). Það er í samræmi við aukinn aldur og stærð hrygningarborsks samkvæmt stofnmati og er eðlileg afleiðing minni sóknar.

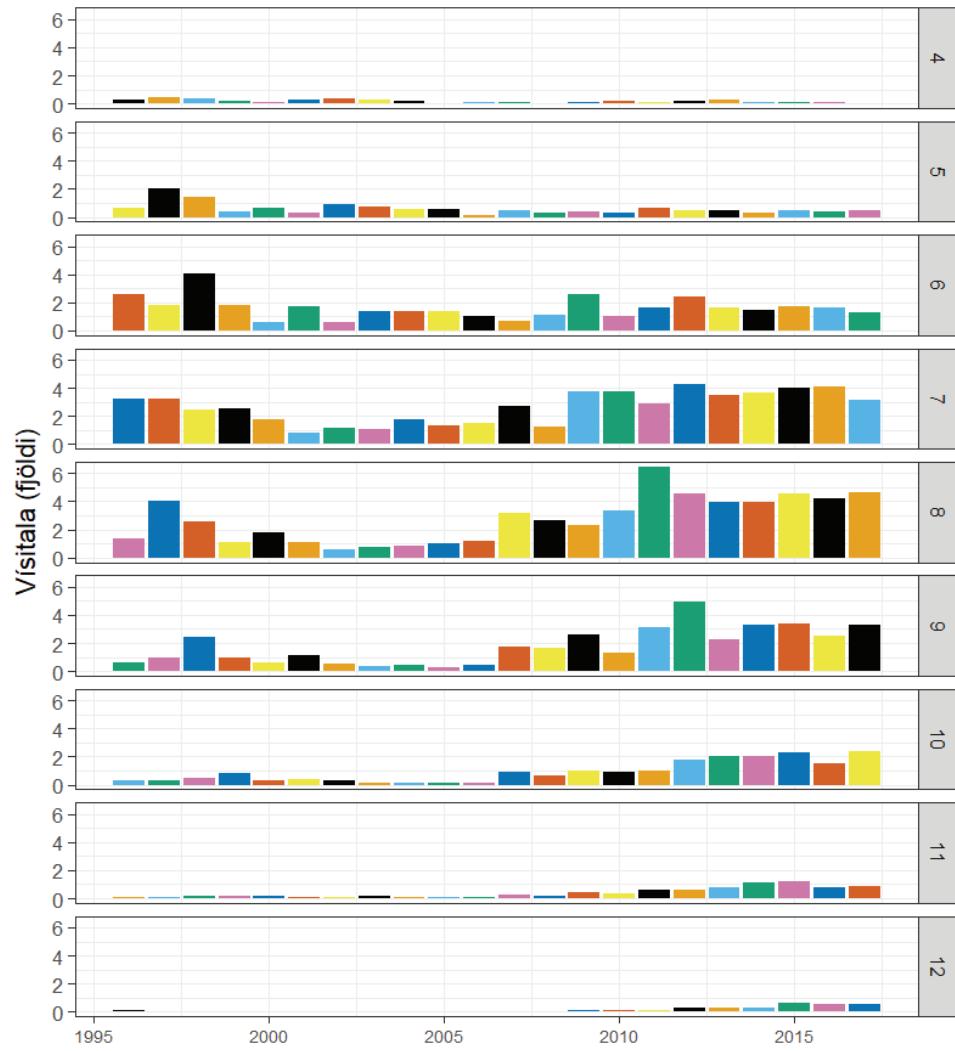


4. mynd. Þorskur. Stofnvisítölur (þyngd) eftir svæðum í SMN, reiknað sérstaklega fyrir hverja möskvastærð 6-9”.

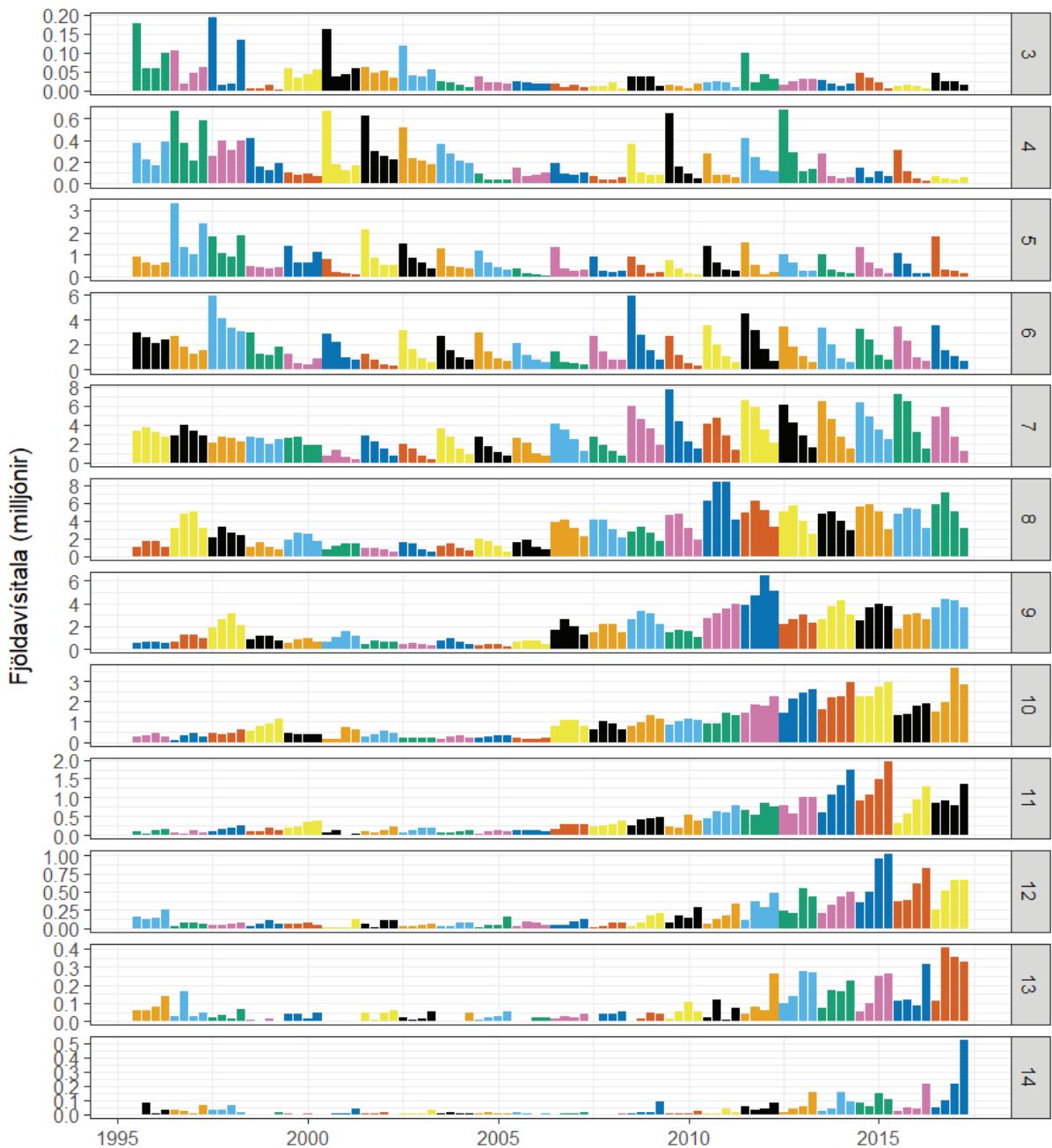


5. mynd. Þorskur. Lengdardreifing í SMN árin 2018 (svört lína), 2007 (rauð lína), 1996 (blá lína) og meðaltal áranna 1996-2018 (grátt). Öll svæði.

Fjöldavísítölur eftir aldri sýna að 7-8 ára fiskur er algengastur í netaralli (6. og 7. mynd). Þorskar yngri en 5 ára eru sjaldgæfir og fjöldi þeirra hefur farið minnkandi meðan fjöldi eldri fisks hefur aukist. Vel kemur fram í gögnunum að 6“ netin veiða mest af 7 ára og yngri fiski en 8 og 9“ netin mest af 10 ára og eldri þorski (7. mynd).

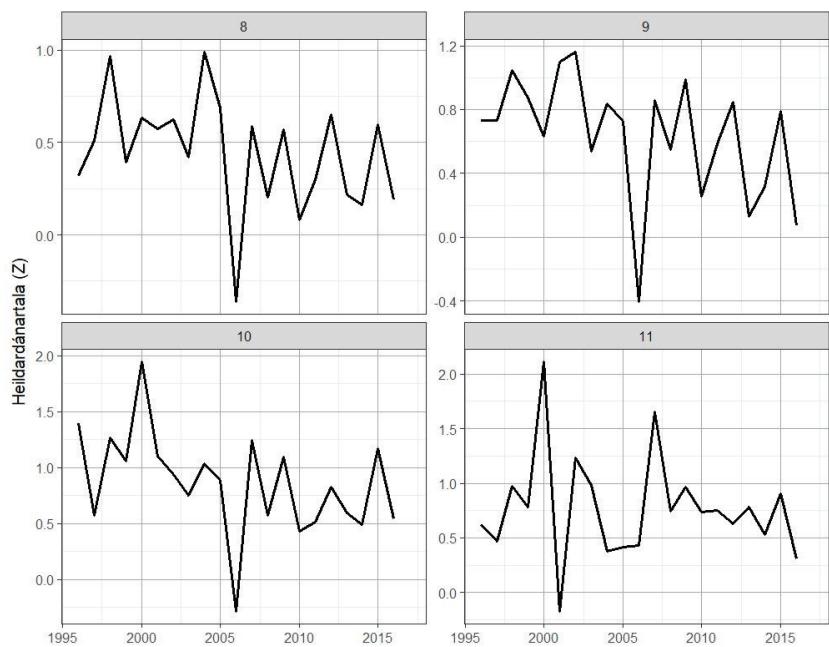


6. mynd. Þorskur. Fjöldavísítölur eftir aldrí í SMN árin 1996-2017. Árgangar eru aðskildir með litum, t.d. sýna svartar súlur árganga 1992, 2000 og 2008. Öll svæði.

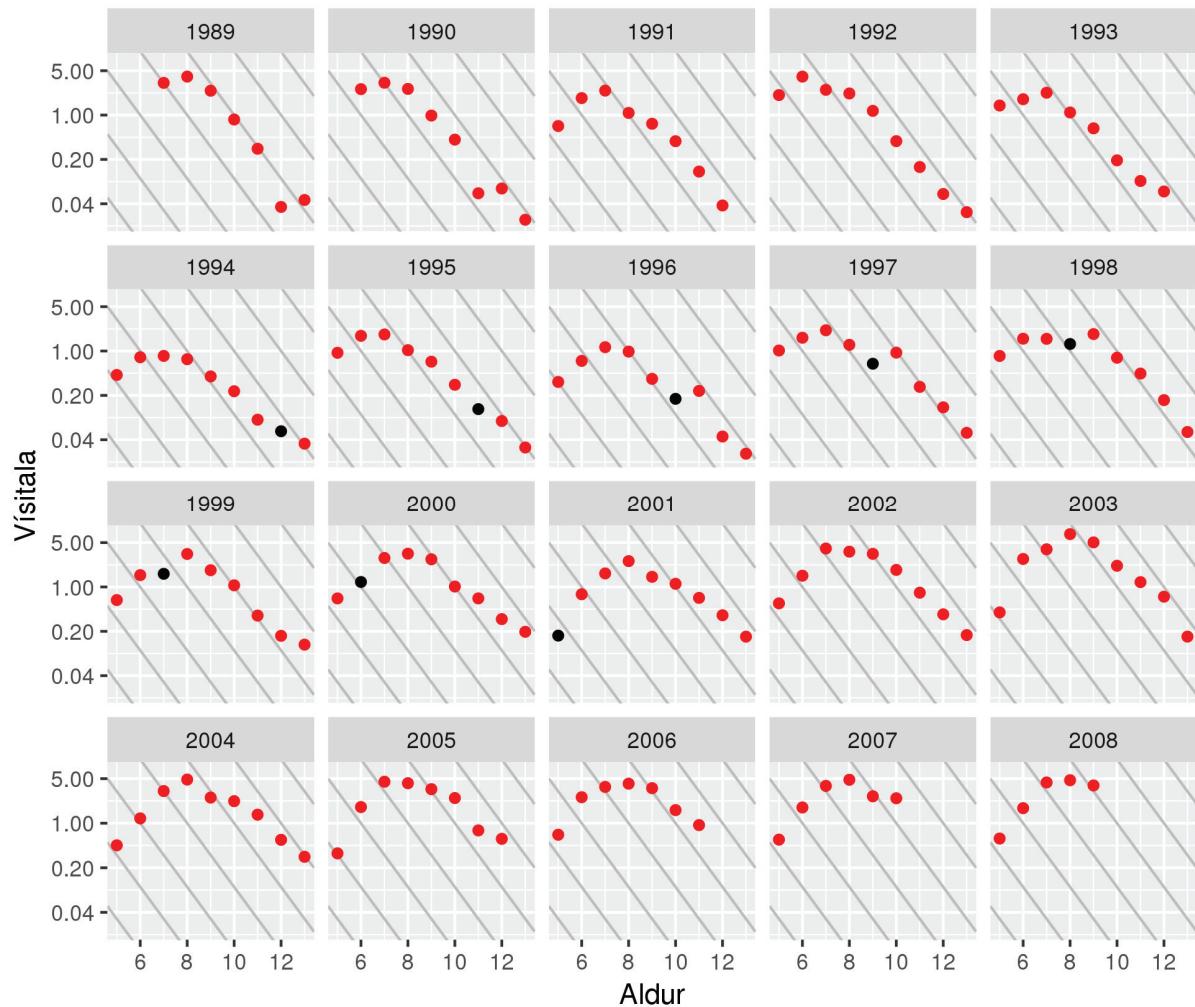


7. mynd. Þorskur. Fjöldavísítölur eftir aldri og möskvastærð í SMN árin 1996-2017. Árgangar eru aðskildir með litum, t.d. sýna svartar súlur árganga 1990, 1998 og 2006. Fjórar súlur hlið við hlið með sama lit tákna mismunandi möskvastærð sama ár; 6" net lengst til vinstri og 9" net lengst til hægri. Ath. að skalinn er mismunandi eftir aldurshópum.

Fjöldavísítölur árganga eftir aldri gefa upplýsingar um heildardánartölur (Z) fyrir þá aldursflokkka sem eru að fullu komnir í stofnmælinguna. Fyrir yngstu aldursflokkana sem eru að litlu leyti komnir inn í mælinguna eru gildi fyrir Z neikvæð. Heildardánartölur flestra aldurshópa hafa lækkað á rannsóknartímanum (8. og 9. mynd) en eru mjög breytilegar. Þessi breytileiki er vegna breytileika í aflabréögðum milli ára, t.d. vegna skyggnis, strauma eða annarra þátta. Mest áberandi frávakin eru milli áranna 2006 og 2007 þegar Z gildi eru neikvæð fyrir nær alla aldursflokkka. Afli í netaralli rúmlega tvöfaldaðist milli áranna 2006 og 2007, en á sama tíma minnkaði hrygningarástofninn um ca. 5% skv. stofnmati.



8. mynd. Þorskur 8 til 11 ára. Metnar heildardánartölur (Z) skv. vísitöllum. T.d. sýnir gildi fyrir árið 2010 metnar dánartölur milli áranna 2010 og 2011.

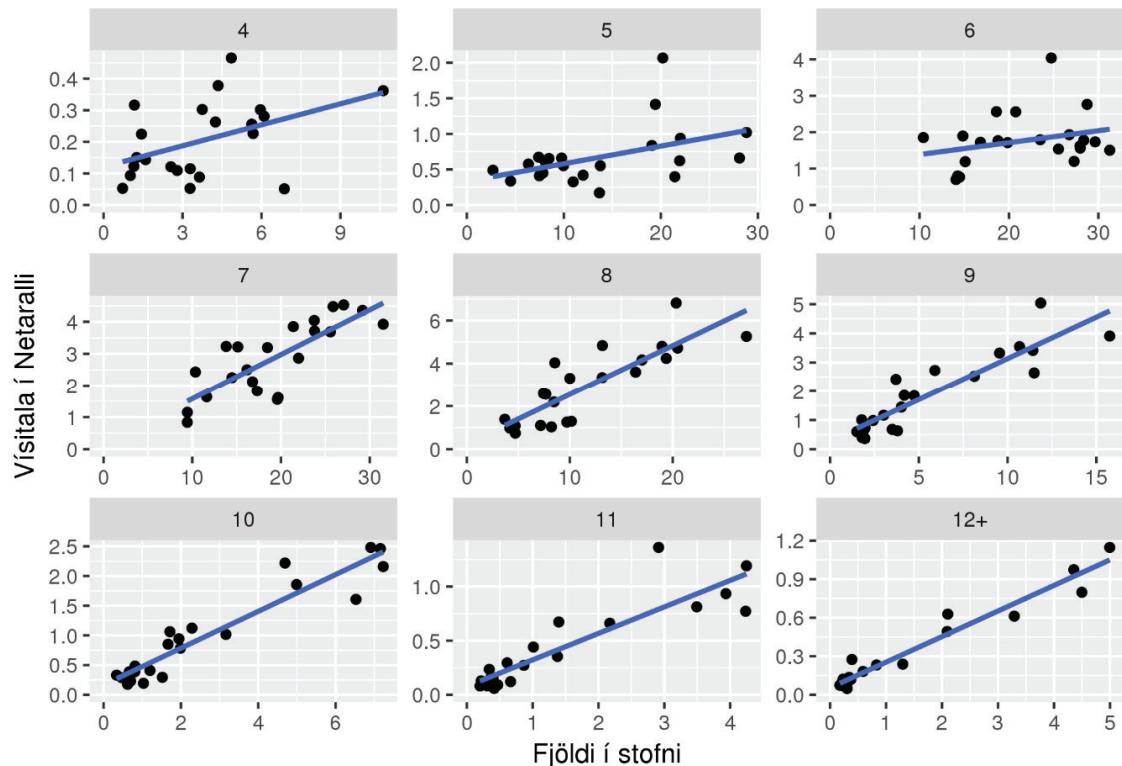


9. mynd. Þorskur. Ferlar einstakra árganga í SMN teiknaðir á log skala. Gráar hallandi línum samsvara heildardánartolu (Z) = 0.5. Svörtu punktarnir sýna árið 2006 en afli jókst mjög mikið milli áranna 2006 og 2007.

Samanburður við aðrar mælingar og stofnmat

Samband vísalna úr netaralli og stofnmats bendir til ágæts samræmis hjá 8-11 ára fiski en lélegra hjá 6 ára og yngri (10. mynd). Netarallið var í upphafi hugsað sem mæling á hrygningarstofni þorsks og staðsetning neta byggist á áratuga og jafnvel alda gamalli reynslu á veiðum á hrygningarfiski. Í netaralli veiðist þó ekki eingöngu hrygningarfiskur og yngri fiskur er að verulegu leyti ókynþroska. Það er ekki fyrr en við 6 ára aldur sem yfirgnæfandi hluti þorsks í netaralli (88%) er kynþroska. Í SMB er tæpur helmingur 6 ára þorsks kynþroska og kynþroskahlutfall 8 ára þorsks sambærilegt við það sem er hjá 6 ára þorski í netaralli.

Aldurssamsetning þorsks í SMN 1996-2017 sýnir að 67% af þyngd eru 8 ára og eldri og 87% eru 7 ára og eldri. Á sama tímabili voru 8 ára og eldri aðeins 20% af viðmiðunarstofninum sem aflamark er byggt á og 35% 7 ára og eldri. Sé litið á einstakar möskvastærðir í SMN fæst að sjálfsögðu ekki nákvæmlega sama mynd (7. mynd) þó þróun heildarvísitölu sé suð sama í öllum möskvastærðum.



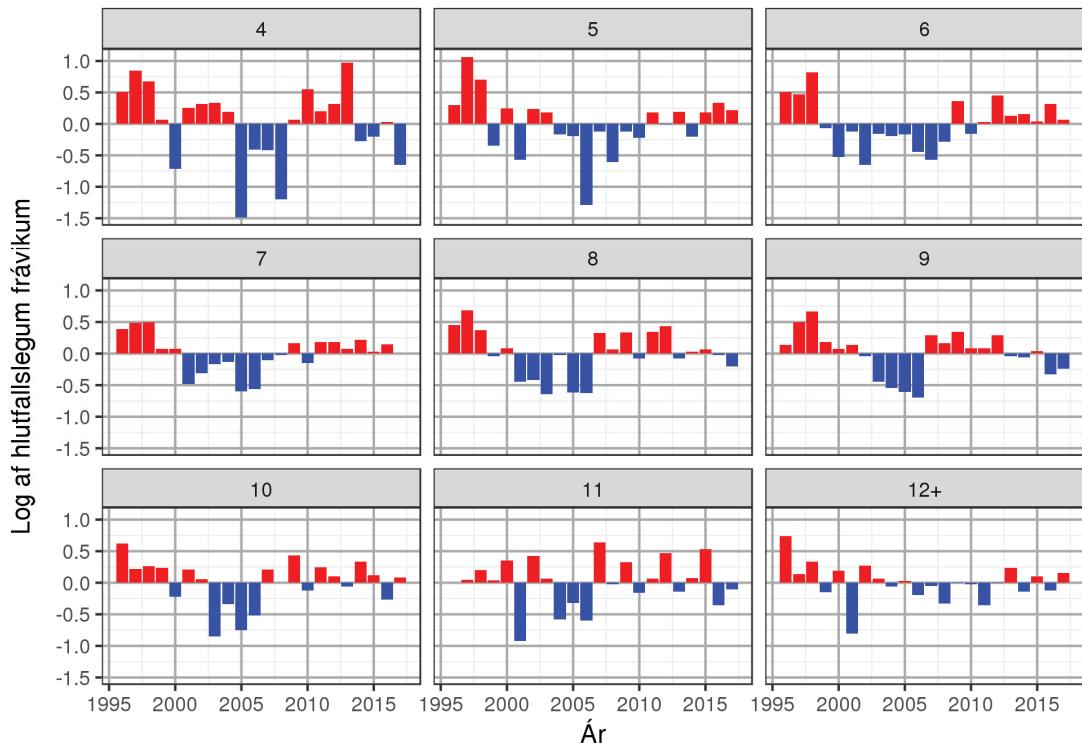
10. mynd. Þorskur. Vísitala úr SMN á móti metnum fjölda kynþroska fisks í stofni.

Frávik í sambandi fjölda í stofni og vísalna SMN eru öll neikvæð á árunum 2002-2006 (11. mynd), enda var afli í netaralli með minnsta móti á þessum árum. Frávik í sambandi vísalna úr SMB og SMN eru svipuð, en þó eru þau meiri fyrir eldri fisk en heldur minni fyrir 5 ára fisk (12. mynd).

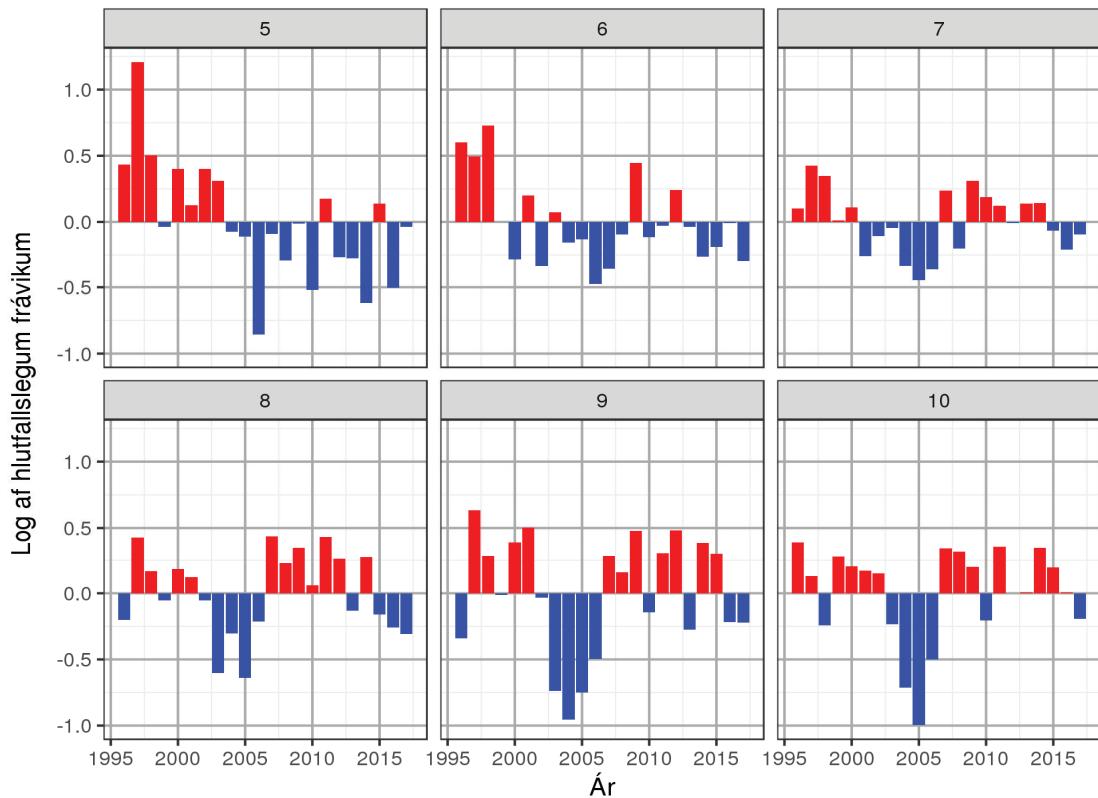
Þróun einstakra árganga í hrygningarstofni og SMN sýnir að yngri kynþroska fiskur skilar sér oft í minna mæli í SMN en sa eldri (13. mynd). Samræmið virðist þó vera betra í nýjustu árgöngunum. Vísitala byggð eingöngu 6" netum sýnir svipað mynstur og stofnmat.

Ágætt samræmi er á þróun heildar stofnvísalna úr SMN, SMB og SMH og stærðar hrygningarstofns samkvæmt stofnmati (14. mynd). Hlutfallsleg frávik geta þó verið mikil og í

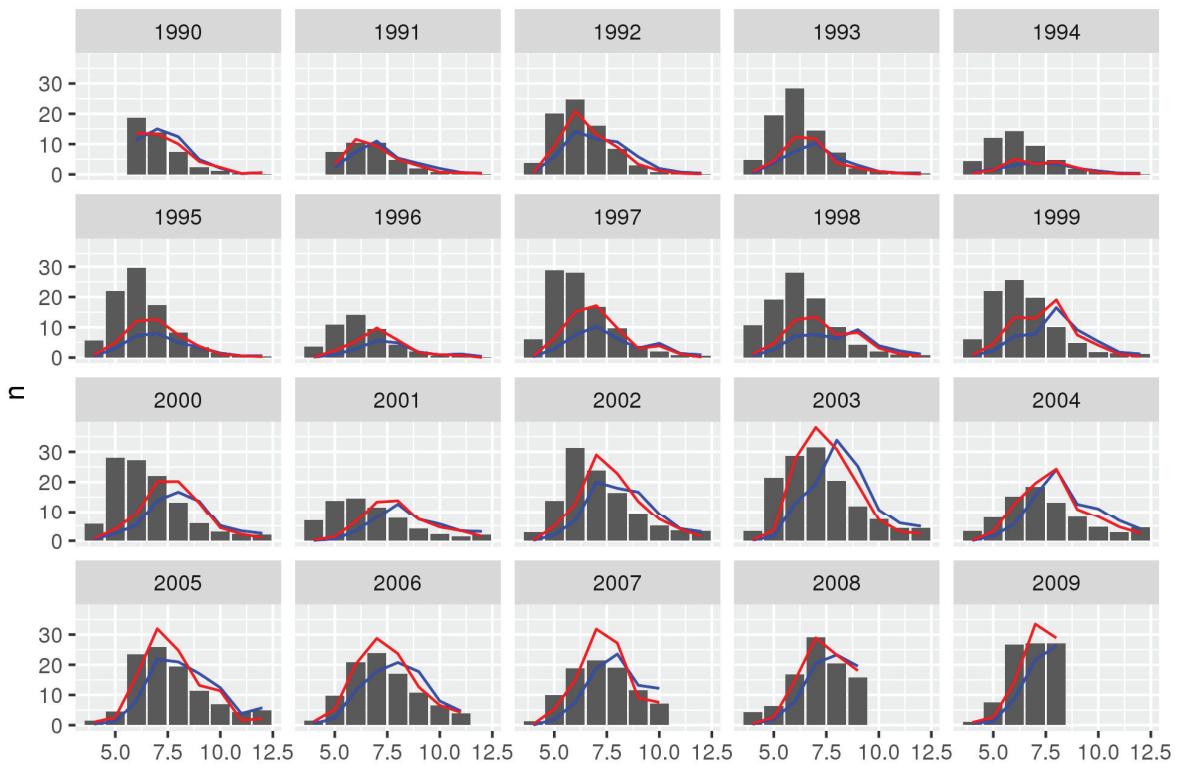
öllum tilfellum skiptir máli hvaða stofnhluti er notaður. Megin þróunin í öllum ferlunum er meira en tvöföldun á stærð hrygningarástofns frá árinu 2007.



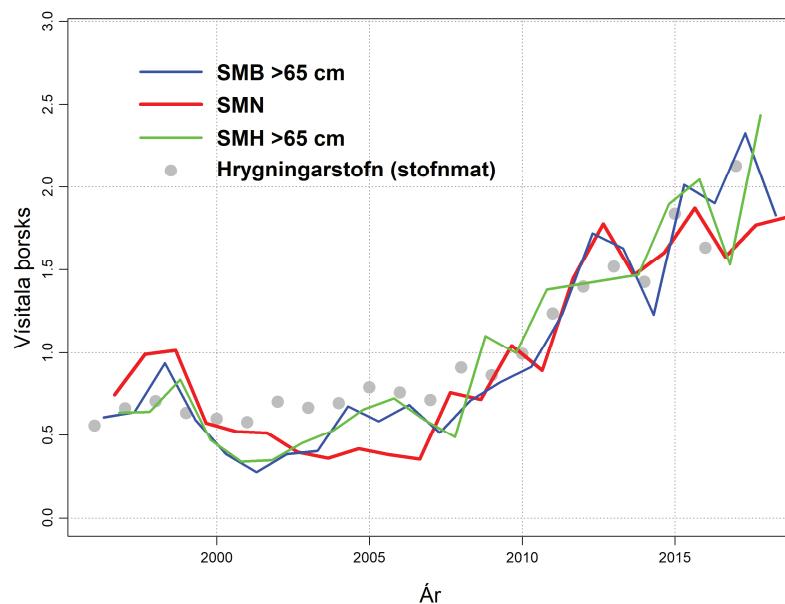
11. mynd. Þorskur. Frávik í sambandi vísitölu úr SMN á móti metnum fjölda kynþroska fisks í stofni.



12. mynd. Þorskur. Frávik í sambandi vísitölu úr SMN á móti vísitölu kynþroska fisks í stofnmælingu botnfiska (SMB).



13. mynd. Þorskur. Fjöldi í hrygningarástofni skv. stofnmati (súlur), vísitala úr netaralli (blá lína) og vísitala úr 6" netum í netaralli (rauð lína) fyrir árganga 1991-2009 og 5-13 ára fisk. Til samræmis eru vísítölurnar skalaðar upp með því að margfalta með 20.

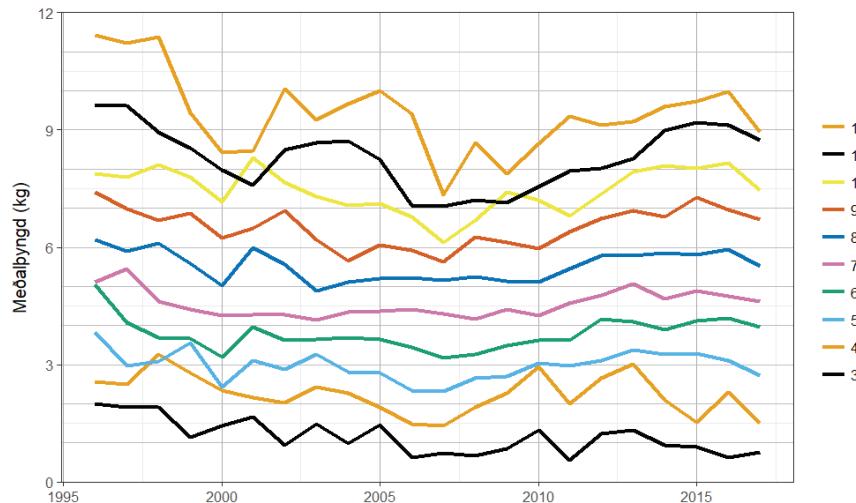


14. mynd. Porskur. Samanburður á vísítölu SMN (Suðausturland að Látrabjargi), SMB, SMH og stærð hrygningarástofns þorsks. Til að auðvelda samanburð eru allar mæliraðirnar sýndar sem hlutfall eigin meðaltals.

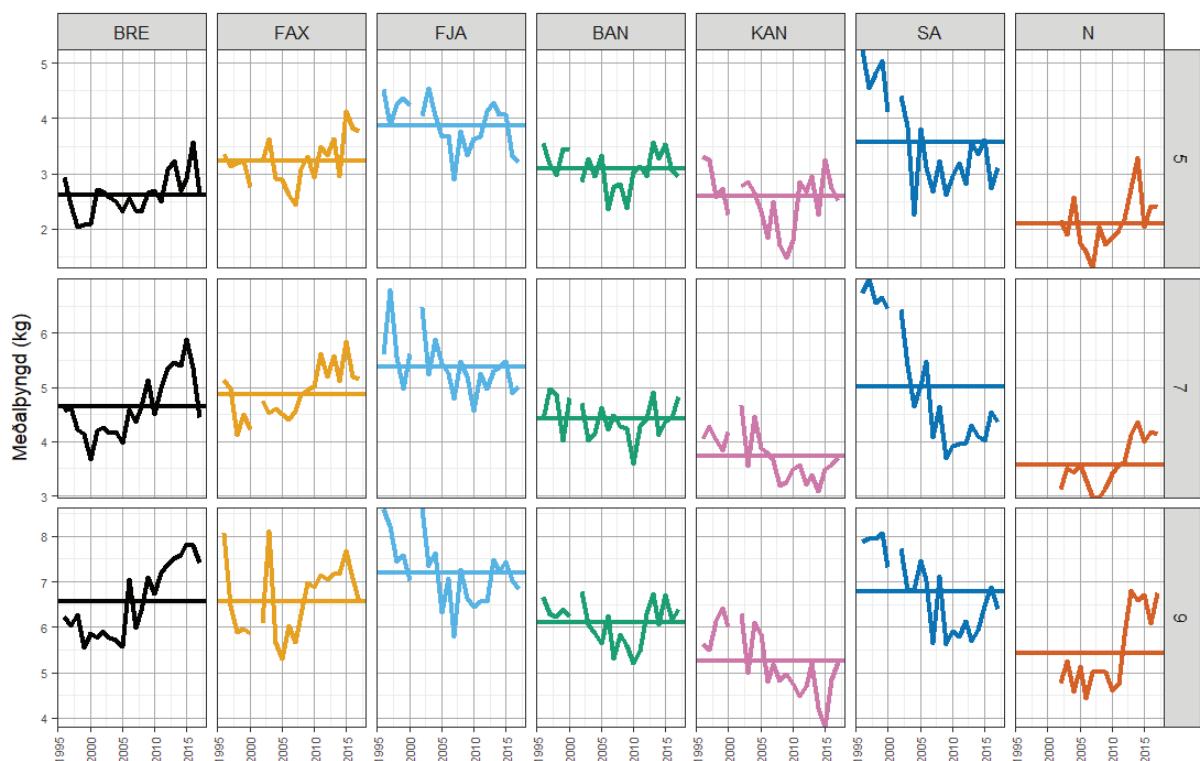
Ástand þorsks

Meðalþyngd þorsks eftir aldri, samantekið fyrir öll svæði, fór lækkandi fyrstu 10 árin í SMN, en hefur síðan hækkað (15. mynd). Meðalþyngd eftir aldri er þó mjög ólík eftir svæðum og hefur þróast með ólíkum hætti (16. mynd). Þorskar í Kanticum og fyrir Norðan land eru léttari en jafngamlir þorskar á öðrum svæðum, en dregið hefur úr mun milli N svæðis og annarra svæða undanfarin ár. Fyrir vestan og norðan land hefur meðalþyngd eftir aldri aukist frá árinu 2006, en á SA svæði hefur meðalþyngd lækkað verulega á rannsóknatímanum. Árin 1996-1999 fékkst

þyngsti þorskurinn í hverjum aldurshópi á SA svæði, en undanfarin ár hefur hann fengist á hrygningarsvæðunum fyrir suðvestan og vestan land (18. mynd).



15. mynd. Þorskur. Meðalþyngd (slægt) eftir aldri og árum í SMN. Öll svæði.

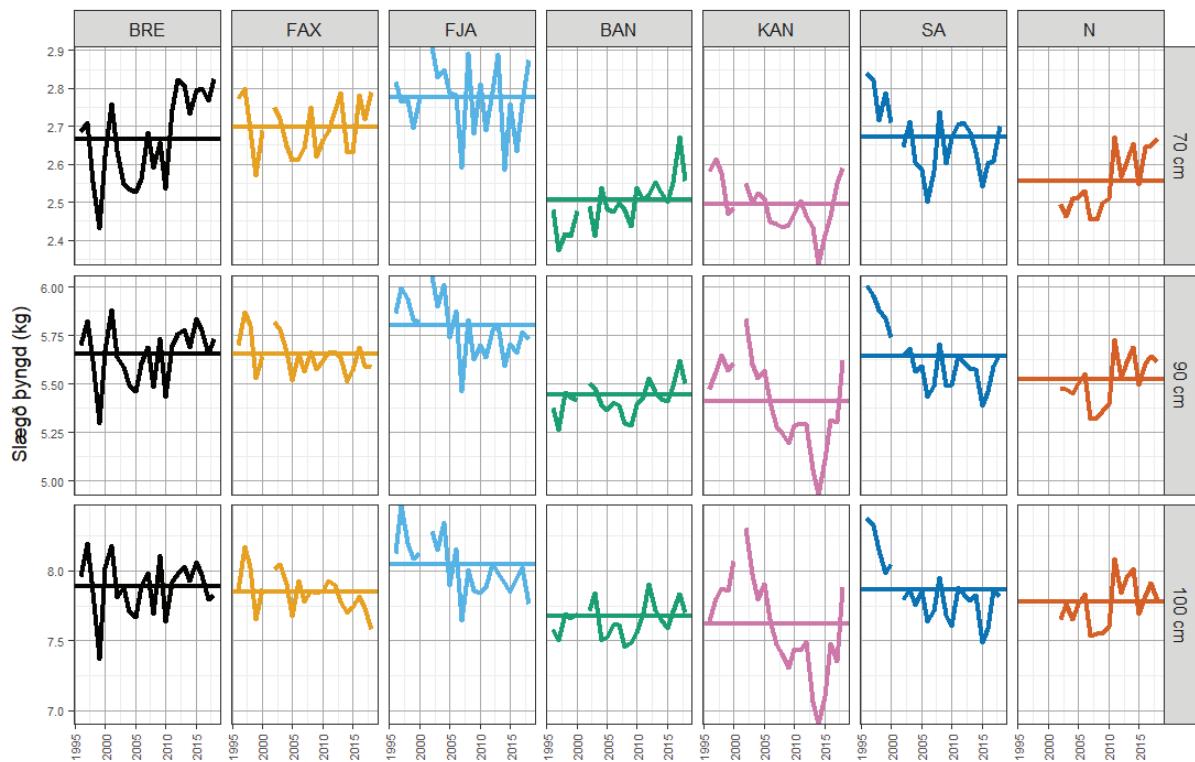


16. mynd. Þorskur. Meðalþyngd (slægt) eftir svæðum, aldri (5, 7 og 9 ára) og árum í SMN. Láréttar línur sýna meðalþyngd þorsks á rannsóknatímanum fyrir hvern aldurshóp og svæði.

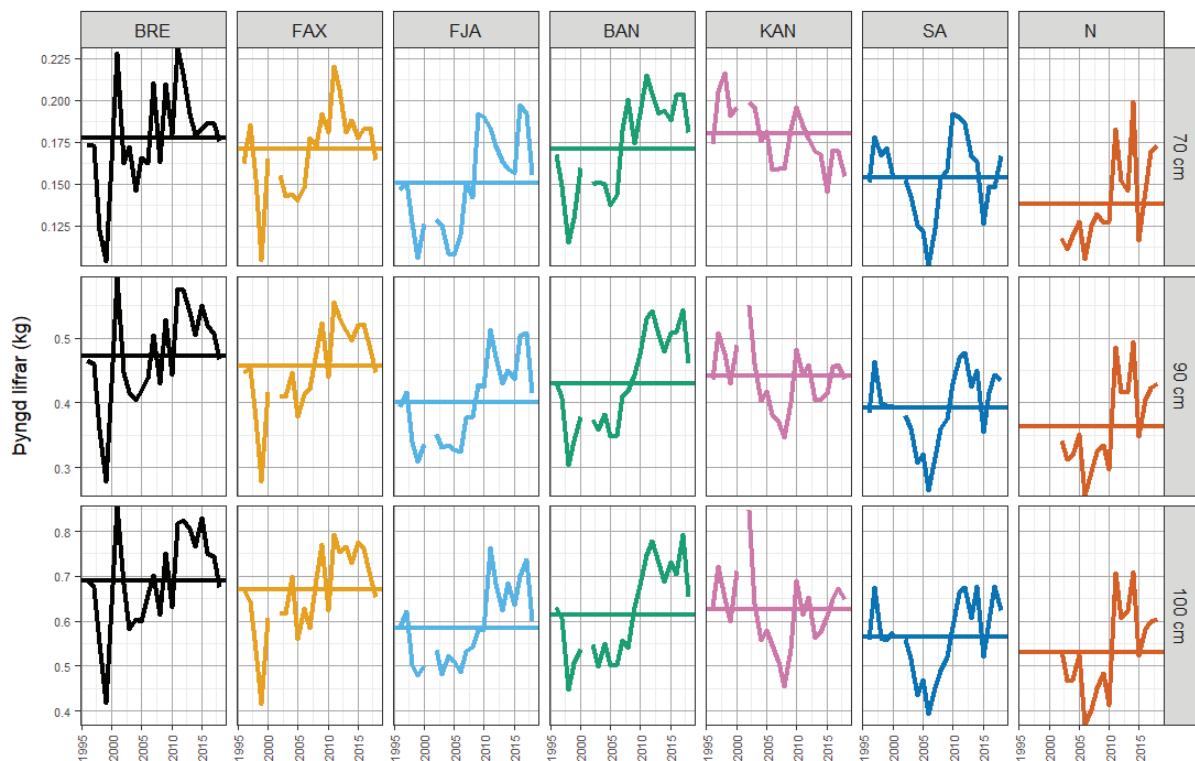
Holdafar þorsks (hér metið sem slægð þyngd miðað við lengd) er yfirleitt betra við Breiðafjörð, Faxaflóa og í Fjörunni suðvestanlands en á öðrum svæðum (17. mynd). Frá 1996 hefur holdafar sveiflast kringum ákveðið meðaltal á flestum svæðum, en í Kanticum og á SA svæði hefur það versnað. Í því sambandi má hafa í huga að magn þorsks við Breiðafjörð hefur verið í hámarki undanfarin ár meðan lítið hefur fengist af fiski í Kanticum.

Lifrarþyngd við gefna lengd er mest fyrir vestan en minnst fyrir norðan (18. mynd). Þróunin frá upphafi SMN hefur verið í átt að þyngri lifur, nema í Kanticum. Breytileikinn í lifrarþyngd frá

ári til árs er mestur við Breiðafjörð. Árið 1999 sker sig úr því þá voru lifrar í Breiðafirði og Faxaflóða mjög léttar.

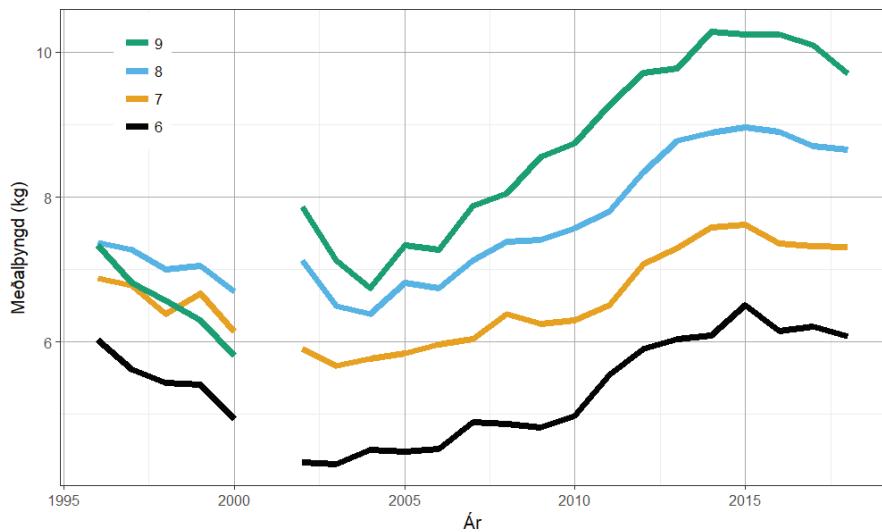


17. mynd. Þorskur. Meðalþyngd slægðs fisks eftir lengd (70, 90 og 100 cm), svæðum og árum í SMN. Láréttar línur sýna meðalþyngd þorsks á rannsóknatímanum fyrir hvern lengdarhóp og svæði.

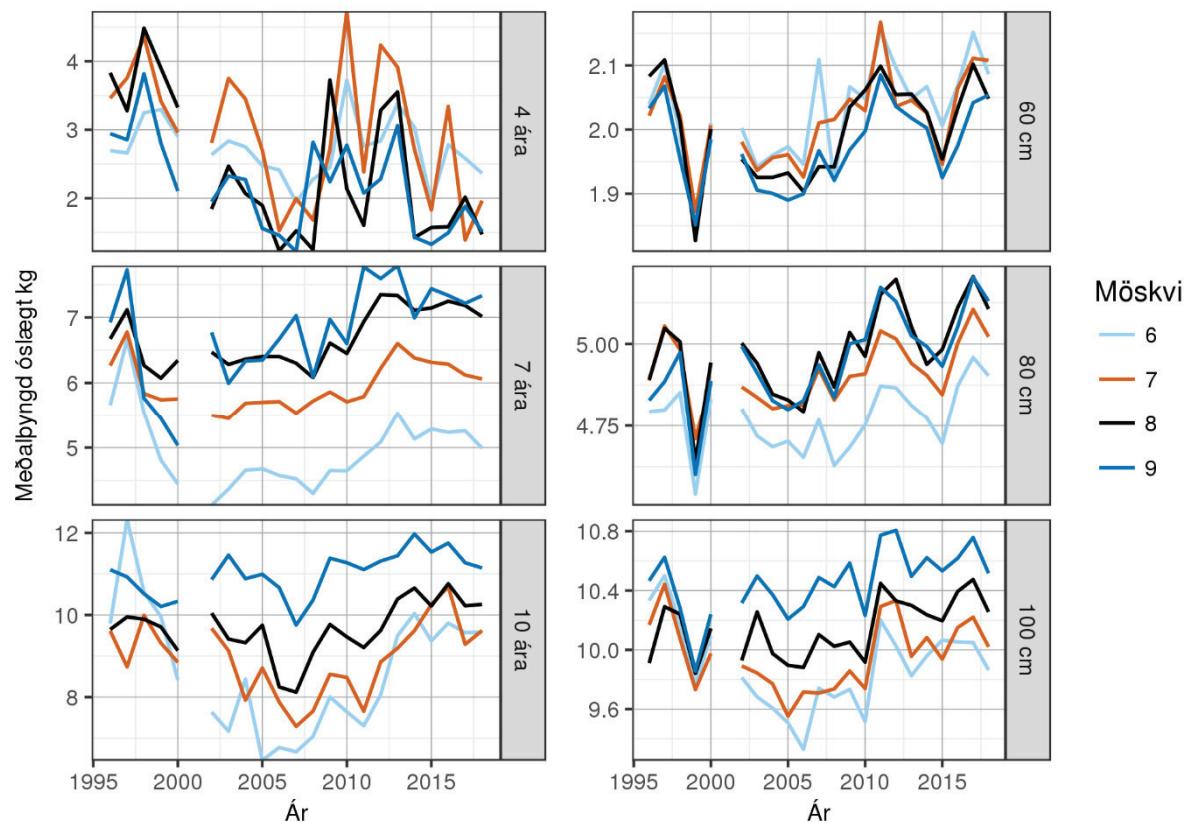


18. mynd. Þorskur. Lifrarþyngd 70, 90 og 100 cm fisks eftir svæðum og árum í SMN. Láréttar línur sýna meðalþyngd lifrar á rannsóknatímanum fyrir hvern aldurshóp og svæði.

Athyglisvert er hve mikið (um 30-40%) meðalþyngd þorsks jókst í allar möskvastærðir frá 2004 til 2014. Vegna mismunandi möskvastærða í trossum, má í raun líta á SMN sem fjórar mismunandi stofnmælingar. Þyngd fisks sem kemur í mismunandi net er mjög mismunandi (19. mynd), bæði vegna þess að stærri möskvi veiðir eldri fisk (7. mynd) og meðalþyngd við gefna lengd og aldur er yfirleitt meiri í netum með stærri möskva (20. mynd).



19. mynd. Þorskur.
Meðalþyngd óslægðs fisks í
SMN fyrir mismunandi
möskvastærðir. Öll svæði.

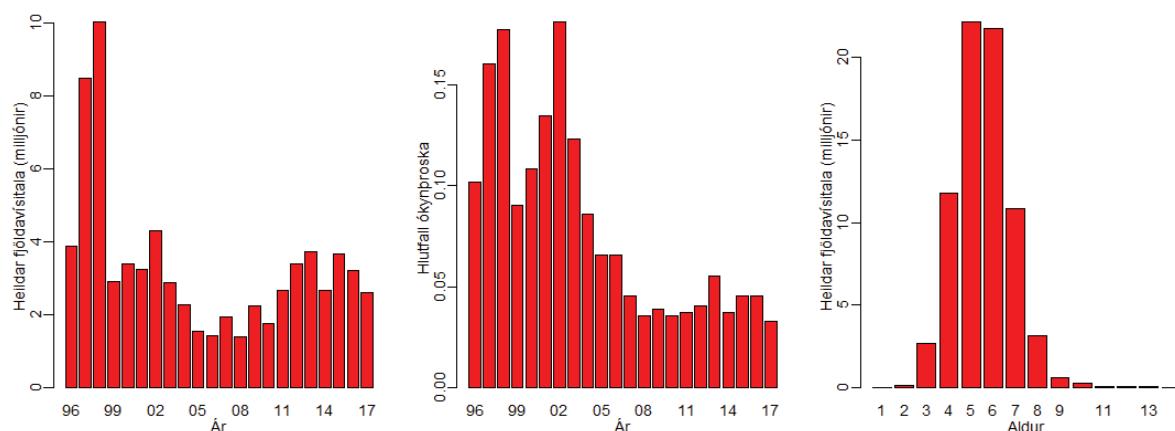


20. mynd. Þorskur. Óslægð þyngd eftir möskvastærð, sýnt fyrir þrjá mismunandi aldurflokka til vinstri og þrjár mismunandi lengdir (holdafar) til hægri. Öll svæði.

Kynþroski og kynjahlutfall þorsks

Hlutdeild ókynþroska þorsks var 10-17% fyrstu árin en hefur lækkað í 5% síðustu ár (21. mynd). Flestir ókynþroska þorskar sem veiðast eru 5 og 6 ára en einnig fæst töluvert af 4 og 7 ára ókynþroska fiski. Fjöldi yngri þorska sem veiðast í SMN hefur hins vegar farið minnkandi með tímanum sem gæti verið vísbending um að minna af þorski alist upp í Faxaflóa og Breiðafirði.

Kynþroskahlutfall eftir aldri hefur hins vegar ekki breyst mikið hjá algengustu aldurshópum á rannsóknatímanum (22. mynd). Á bilinu 50-75% af 5 ára þorski eru kynþroska og við 8 ára aldur eru nær allir þorskar orðnir kynþroska. Kynþroskahlutfall 3 ára þorsks hefur lækkað með tímanum en fjöldi 3 ára þorska er lítill. Hjá 4 ára þorski er kynþroskahlutfall mjög breytilegt en engin langtímaþróun sjáanleg.



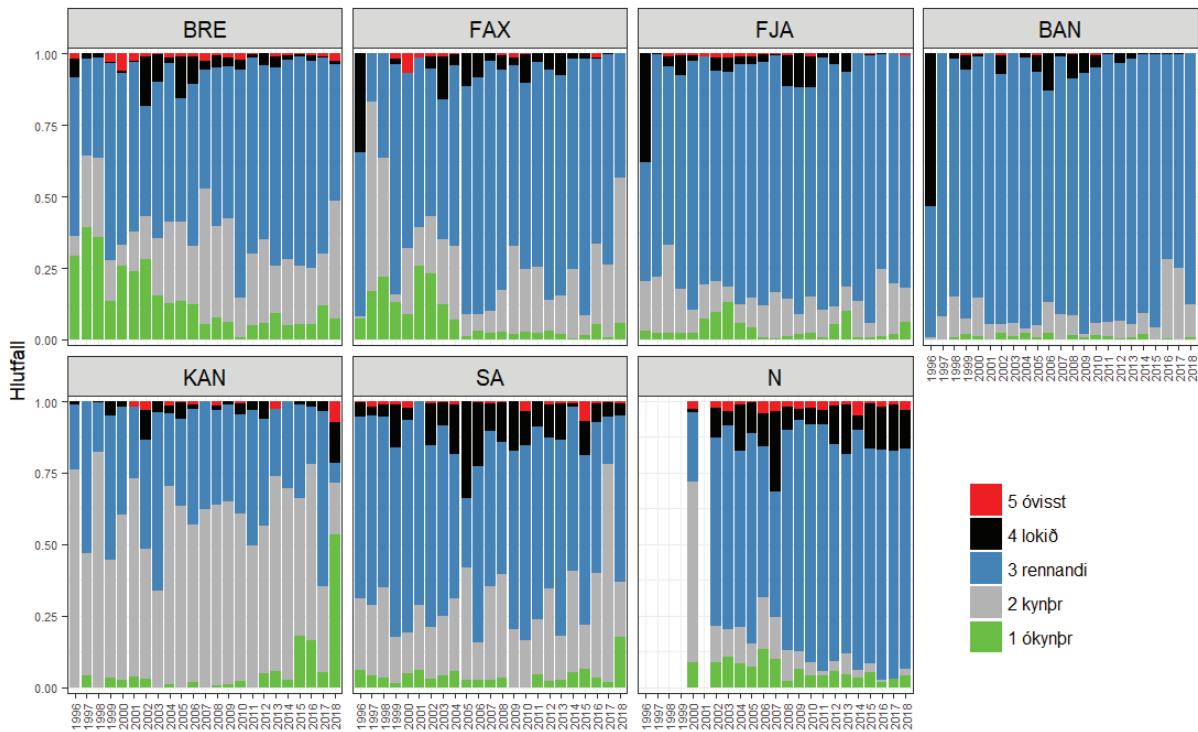
21. mynd. Þorskur. Heildarvísitala ókynþroska eftir árum, hlutfall ókynþroska eftir árum og heildarvísitala ókynþroska eftir aldri fyrir öll árin.



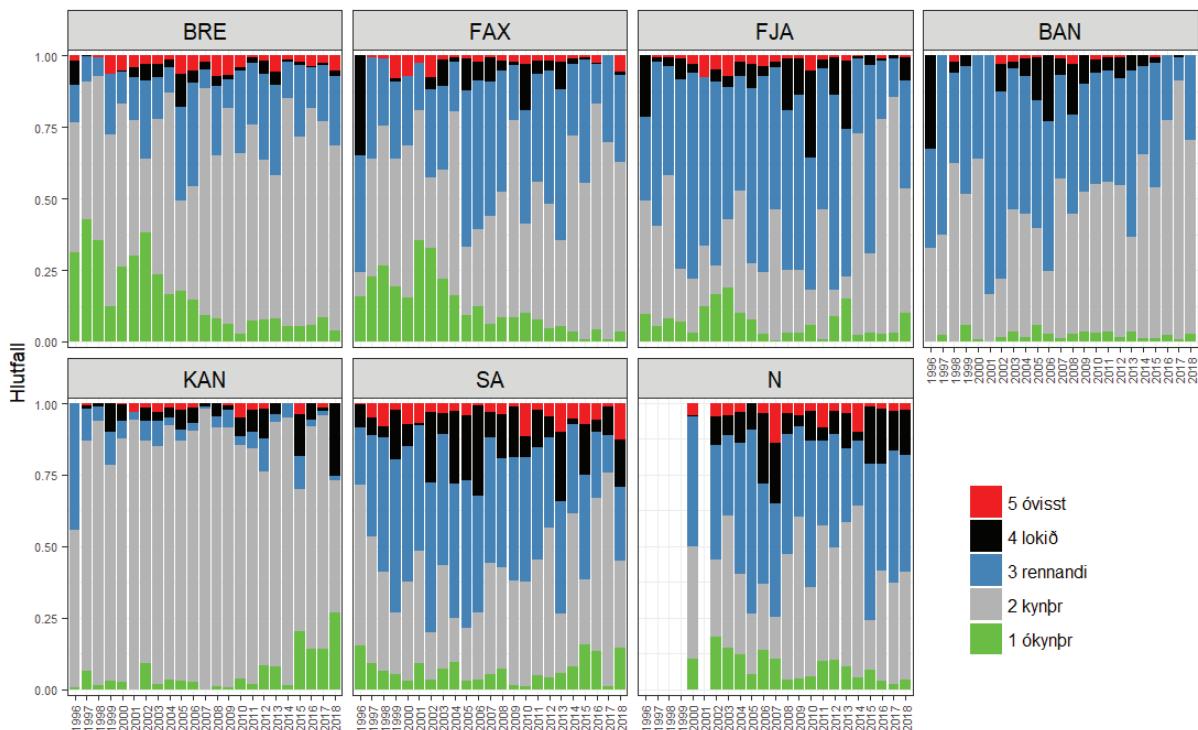
22. mynd. Þorskur. Kynþroskahlutfall eftir aldri í SMN 1996-2017. Öll svæði.

Meirihluti hænga var á flestum svæðum á kynþroskastigi 3 (rennandi). Í Kantinum austur af Eyjum var hlutfall rennandi hænga þó yfirleitt undir 50% en hlutfall á kynþroskastig 2 (kynþroska en ekki rennandi) var hærra (23. mynd). Hlutfallslega mest var um ókynþroska hænga í Breiðafirði og Faxaflóa, einkum fyrstu 10 ár rannsóknanna.

Í Kantinum voru langflestar hrygnur á stigi 2 og hlutfall þeirra í Breiðafirði var einnig hátt. Á öðrum svæðum var jafnara hlutfall af hrygnum á kynþroskastigi 2 og 3. Líkt og hjá hængum, fékkst mest af ókynþroska hrygnum í Breiðafirði og Faxaflóa, einkum fyrstu árin (24. mynd).

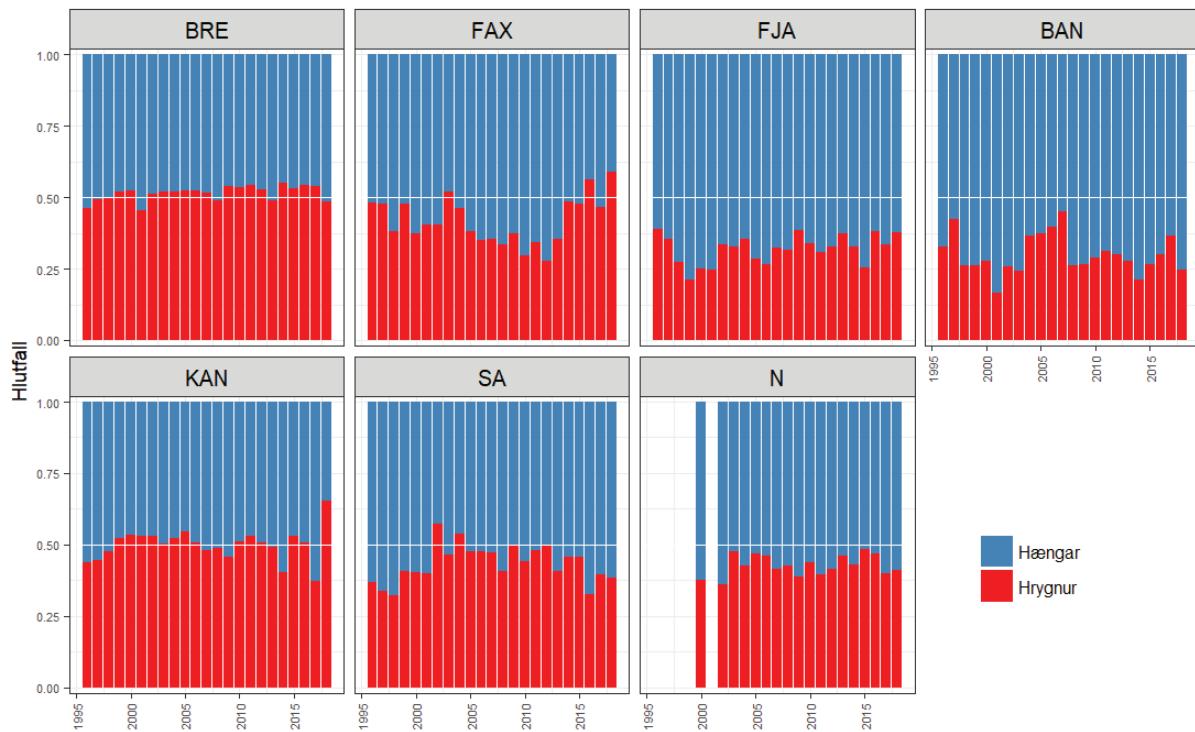


23. mynd. Þorskur. Hlutfall kynþroskastiga hænga eftir svæðum í SMN 1996-2018.



24. mynd. Þorskur. Hlutfall kynþroskastiga hrygna eftir svæðum í SMN 1996-2018.

Í SMN fæst yfirleitt heldur meira af hængum en hrygnum (25. mynd). Hlutföllin eru þó misjöfn milli svæða; við Breiðafjörð kemur jafn mikið af hvoru kyni en í Fjörunni og á Bankanum hafa hængar verið í meirihluta öll árin. Sama má segja um SA-svæðið fyrstu árin og Faxaflóá árin 2005-2013. Ekki er ljóst af hverju þetta stafar, en í Fjörunni og á Bankanum er yfirleitt hátt hlutfall rennandi hrygna, þó ekki árið 2017 (24. mynd).

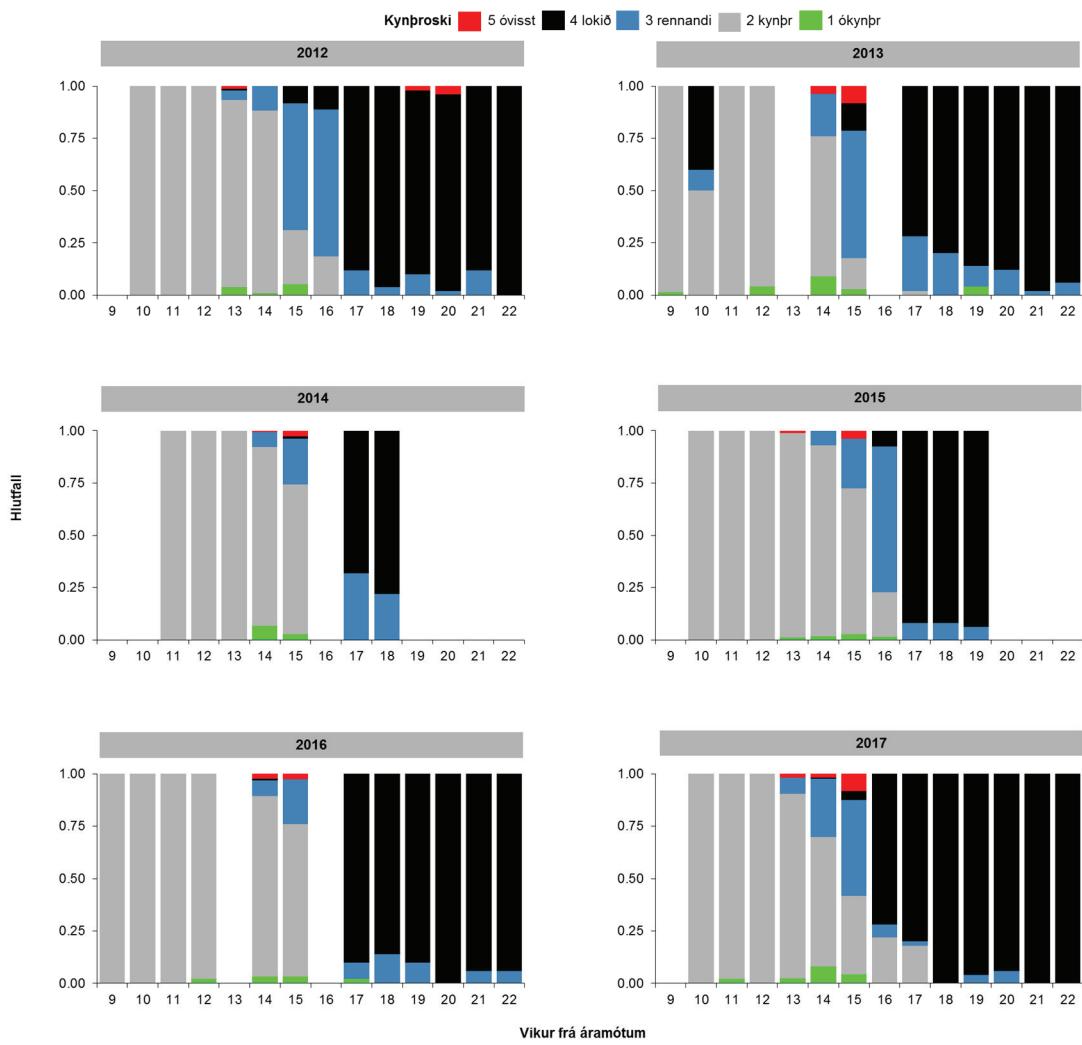


25. mynd. Þorskur. Hlutfall kynja eftir svæðum í SMN 1996-2018.

Framgangur hrygningar þorsks í Breiðafirði

Frá árinu 2010 hafa sýni verið greind úr afla neta- og dragnótarbáts sem stundar veiðar á hrygningarporski í Breiðafirði, alls um 50 hrygnur í hverri viku. Fyrstu tvö árin náðist ekki að safna út hrygningartímann og voru síðustu sýni tekin í viku 16. Árið 2018 misförst sýnatakan og ekki eru til gögn fyrir það ár. Söfnun er bæði í net og dragnót, en nauðsynlegt var að nota sýni úr dragnót til að ná sýnum frá seinni hluta hrygningar, en veiðar með netum og dragnót fóru fram á sama svæði.

Hámark hrygningar í Breiðafirði frá árinu 2012 hefur verið í 15. og 16. viku og hrygningu að mestu lokið í 17. viku (26. mynd). Tímasetning netaralls fer því nokkuð vel saman við hámark hrygningarinna, þar sem það fer yfirleitt fram í vikum 14 og 15. Sum ár er gögnum í netaralli einnig safnað í vikunni á undan eða á eftir, t.d. náði netarallið fram í 16. viku árin 2012 og 2015, en 16. vika hefst um 100. dag ársins (2. mynd).



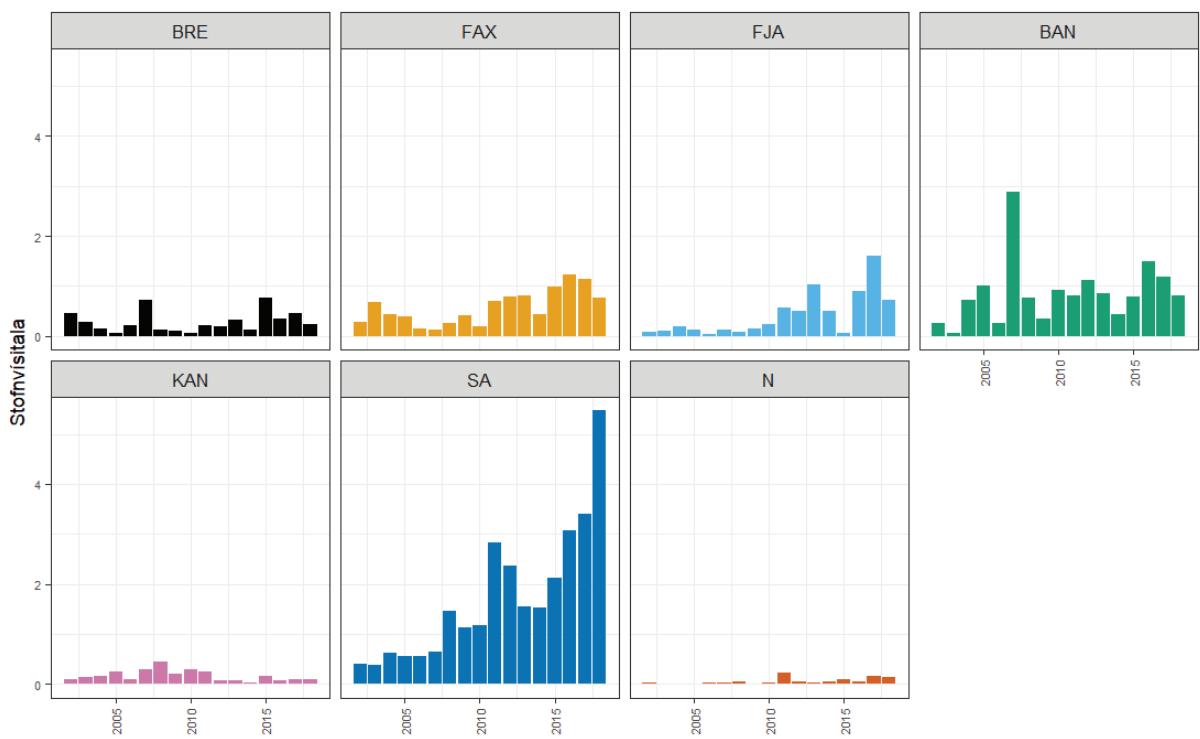
26. mynd. Þorskur. Hlutfall kynþroska hrygna eftir vikum frá áramótum í Breiðafirði 2012-2017. Netaralls gögn er að finna í vikum 14 og 15, en sum ár er þeim safnað í vikunni fyrir eða á eftir.

Vísitölur ufsa

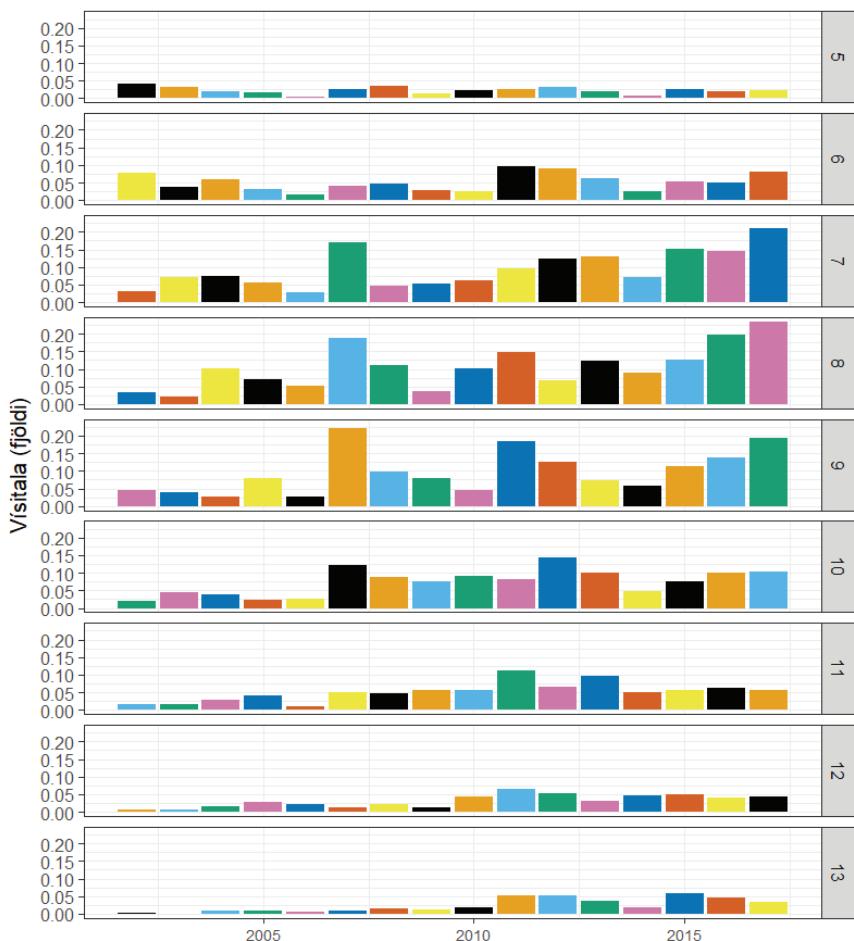
Ufsi er sú tegund sem næst mest veiðist af í SMN. Magn ufsa er samt innan við 5% af magni þorsks, þrátt fyrir að stærð ufsastofnsins sé áætluð rúmlega 20% af stærð þorskstofnsins, enda er verkefnið hannað m.t.t. hrygnandi þorsks. Ufsi veiðist víða í SMN og hefur magnið farið vaxandi. Mjög lítið fæst af ufsa fyrir norðan (27. mynd).

Mest mælist af 7-11 ára ufsa í SMN (28. mynd). Metin heildarántala hjá eldri ufsa í SMN er mjög lág (29. mynd) eða nálægt 0.3. Gæti það verið vísbending um mjög lágan fiskveiðidauða hjá þessum aldursflokkum, en megnið af ufsaveiði fiskiskipa er 4-5 ára ufsi. Einnig er mögulegt að veiðimynstur SMN sé þannig að ufsinn komi seint inn í mælinguna.

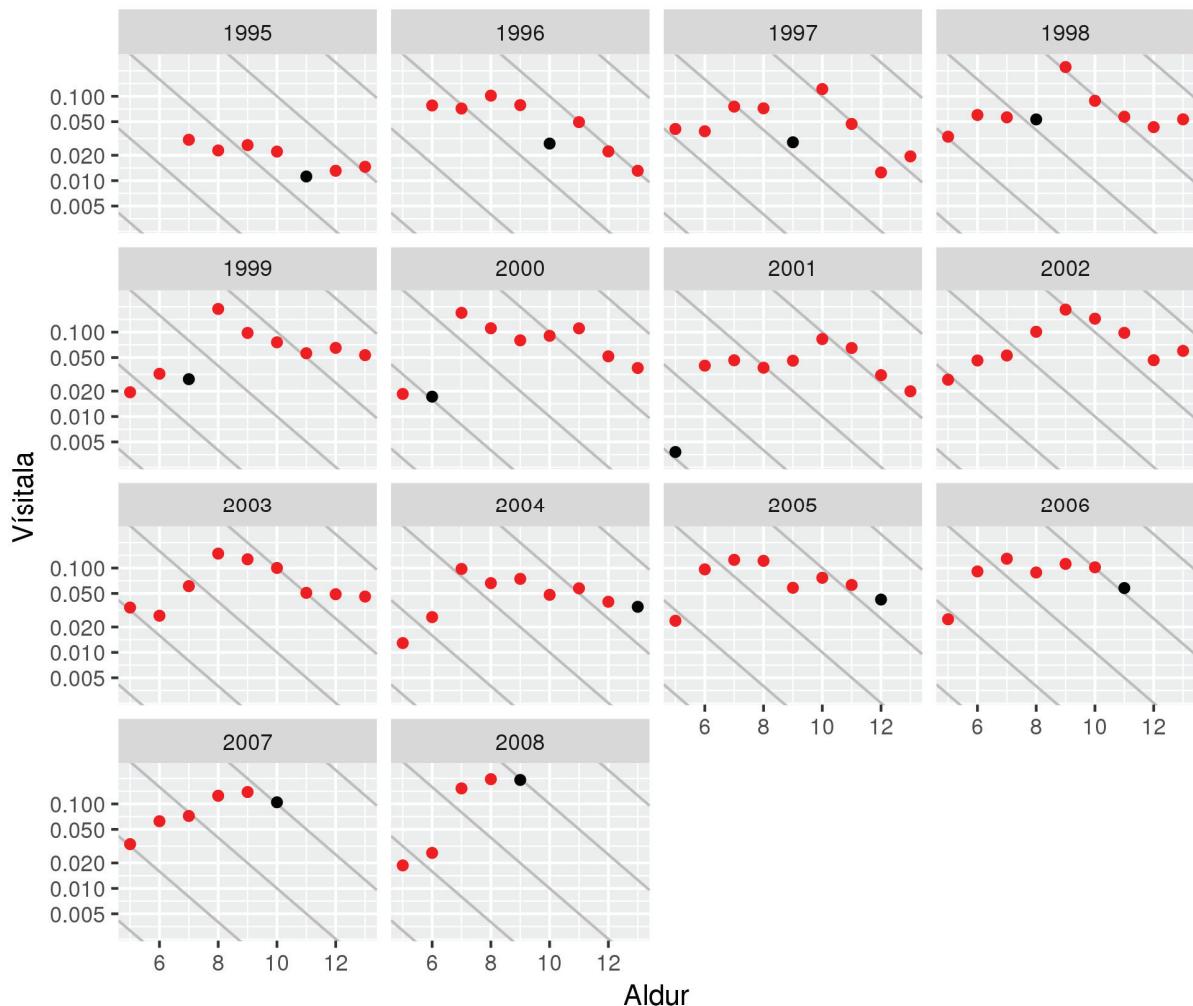
Breytileiki í metnum heildarafföllum er mikill (30. mynd), mun meiri en hjá þorski. Eins og hjá þorski, mælast „lægstu afföllinn“ milli áranna 2006 og 2007 en magn ufsa í SMN jókst mikið milli þeirra ára.



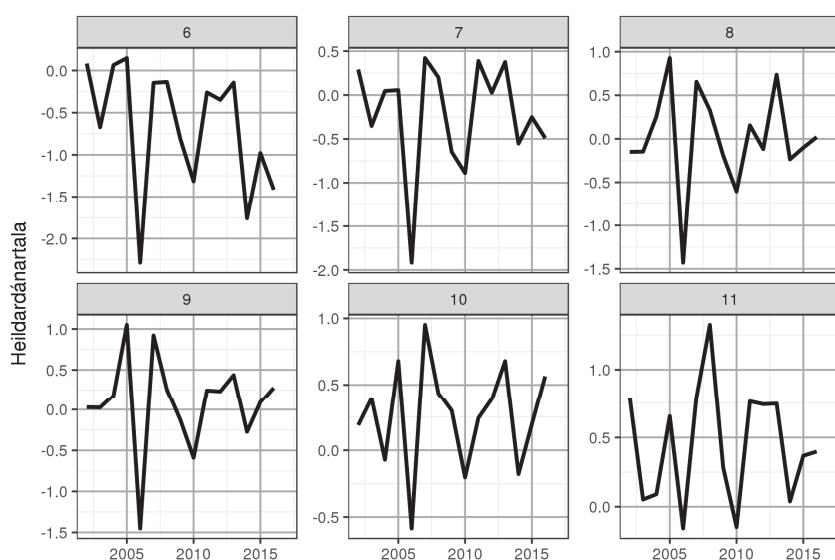
27. mynd. Ufsi. Stofnvísitolur eftir svæðum í SMN.



28. mynd. Ufsi. Fjöldavísitolur eftir aldri í SMN árin 2002-2017. Árgangar eru aðskildir með litum, t.d. sýna svartar súlur árganga 1997 og 2005.



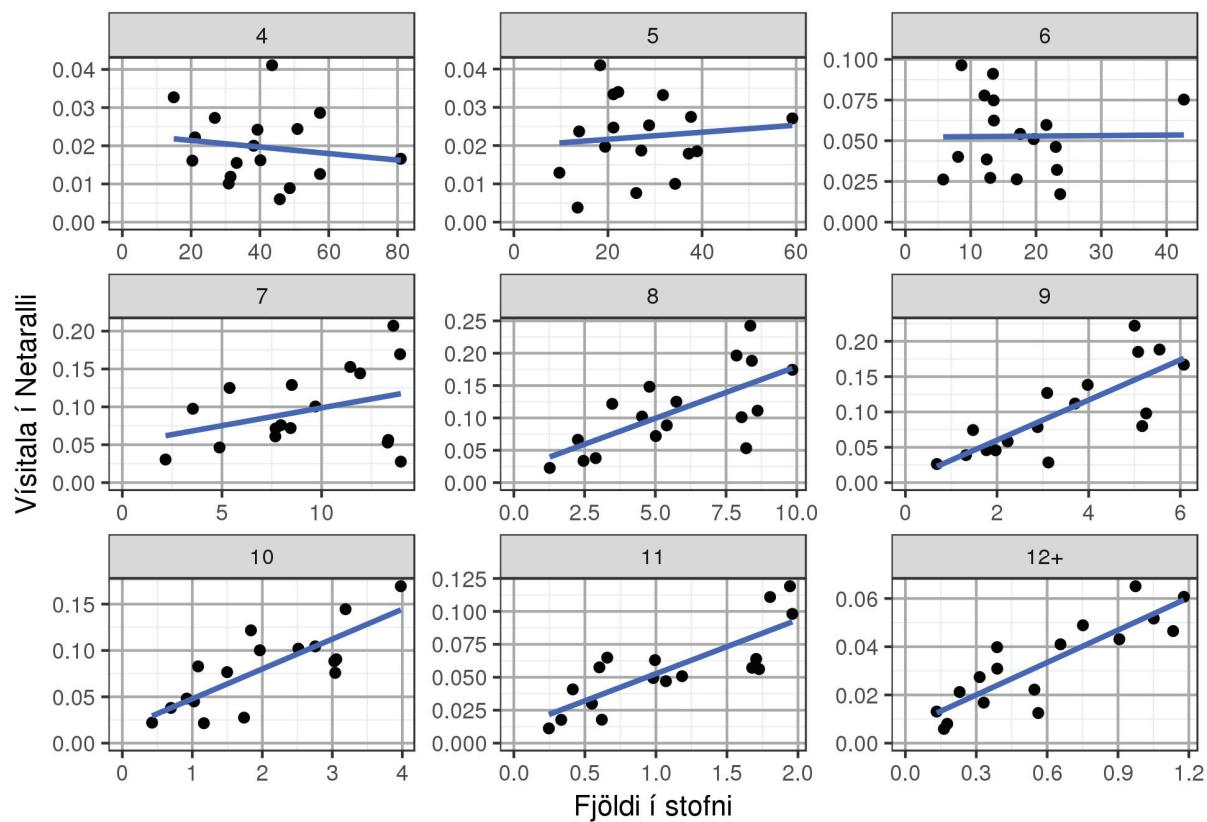
29. mynd. Ufsi. Ferlar einstakra árganga í SMN teiknaðir á log skala. Gráar hallandi línrur samsvara heildardánartölu (Z) = 0.3. Svörtu punktarnir sýna árin 2006 og 2017.



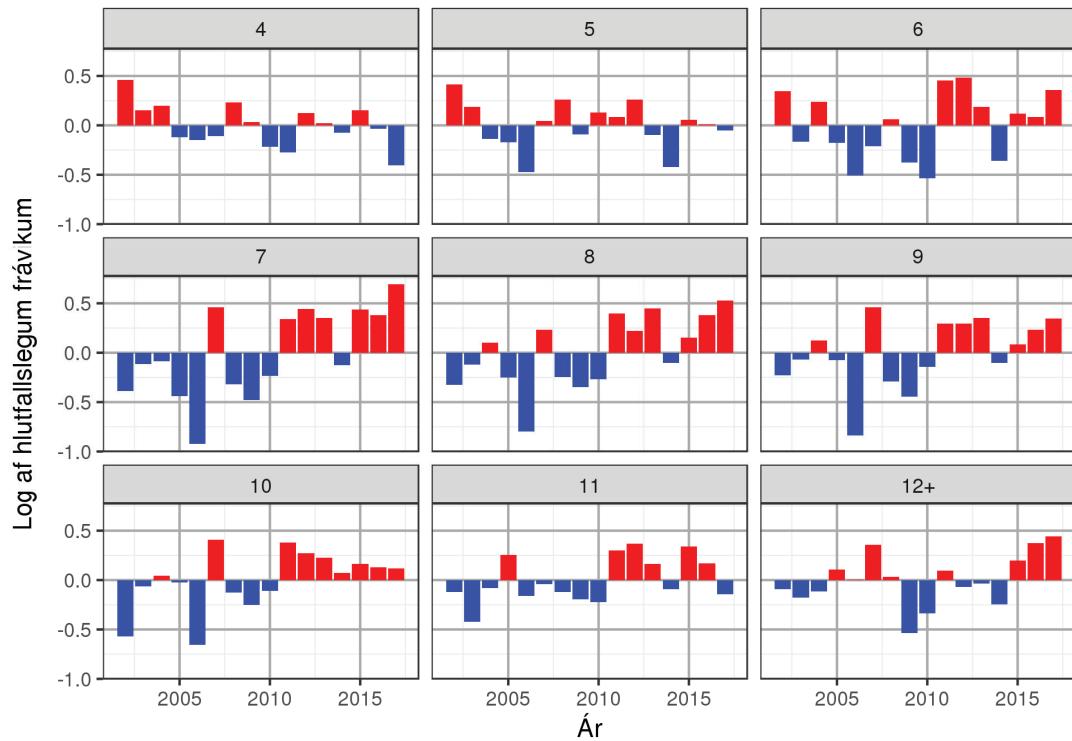
30. mynd. Ufsi 6 til 11 ára. Metnar heildardánartölur (Z) skv. vísitölum. T.d. sýnir gildi fyrir árið 2010 metnar dánartölur milli áranna 2010 og 2011.

Samanburður á stofnmati og vísitöllum úr SMN sýnir frekar lélegt samband nema fyrir elsta fiskinn (31. mynd). Hafa ber í huga að kvarnir úr netaralli eru nýttar við útreikninga á aldurgreindum afla fyrir ufsa þannig að stofnmat og vísitölur eru ekki óháðar mælingar.

Samanburð á vísitöllum úr SMN og stofnmati verður að skoða í ljósi þess að ufsi er mjög erfiður fiskur í stofnmælingum og vísitölur úr SMB og SMH eru einnig mjög ónákvæmar. Hlutfallsleg frávik frá stofnmati (32. mynd) eru lítið meiri en hjá þorski (12. mynd), en tímabil með frávik með sama formerki eru mjög löng. Flest frávik eftir 2010 hafa jákvætt gildi, sem getur verið vísbending um að eldri ufsinn sem lítið sést af í veiðunum sé vanmetinn.



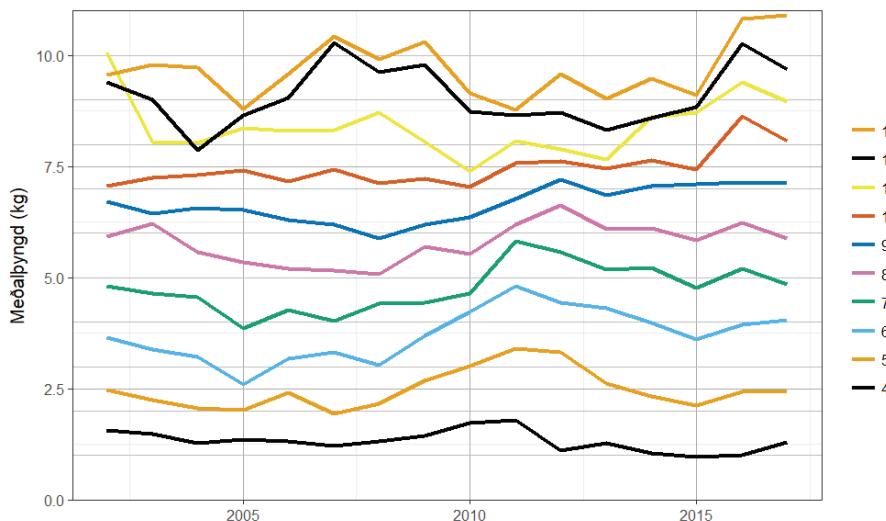
31. mynd. Vísitölur ufsa úr SMN á móti metnum fjölda í stofni.



32. mynd. Ufsi. Frávik í sambandi vísitölu úr SMN á móti metnum fjölda ufsa í stofni.

Meðalþyngd ufsa

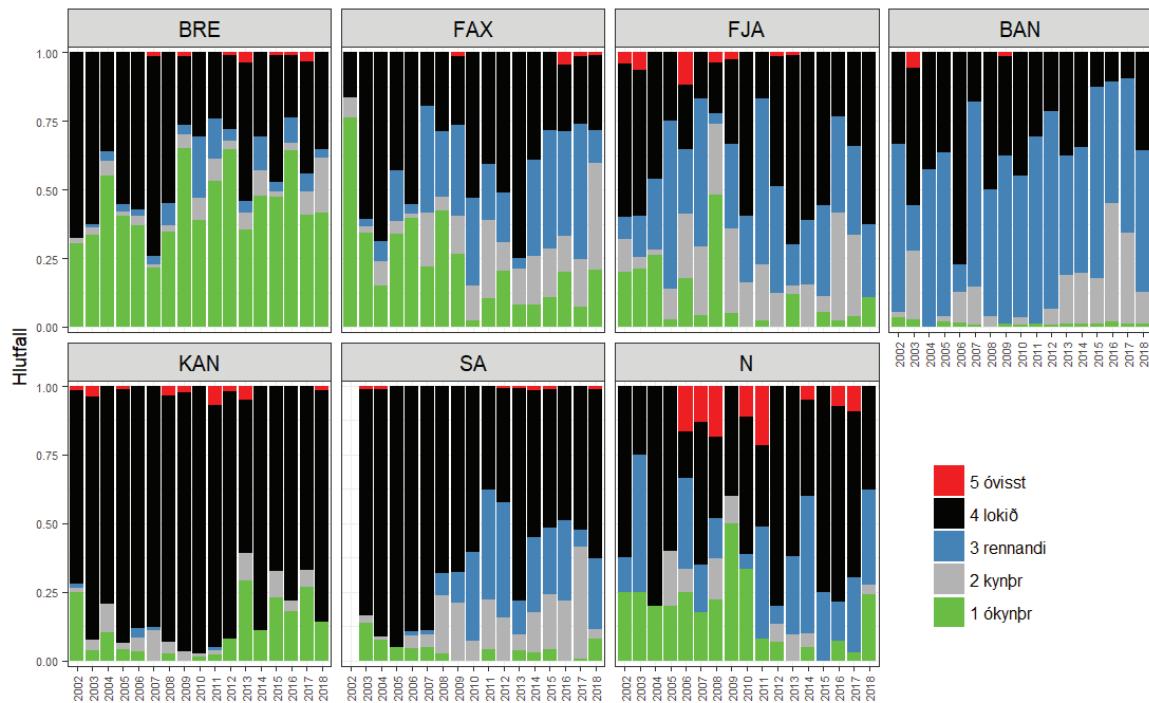
Nokkur lækkun varð á meðalþyngdum 5-9 ára ufsa frá 2002-2006 en þær fóru síðan hækkandi til 2012 (33. mynd). Síðan hafa meðalþyngdir verið stöðugar eða heldur lækkandi.



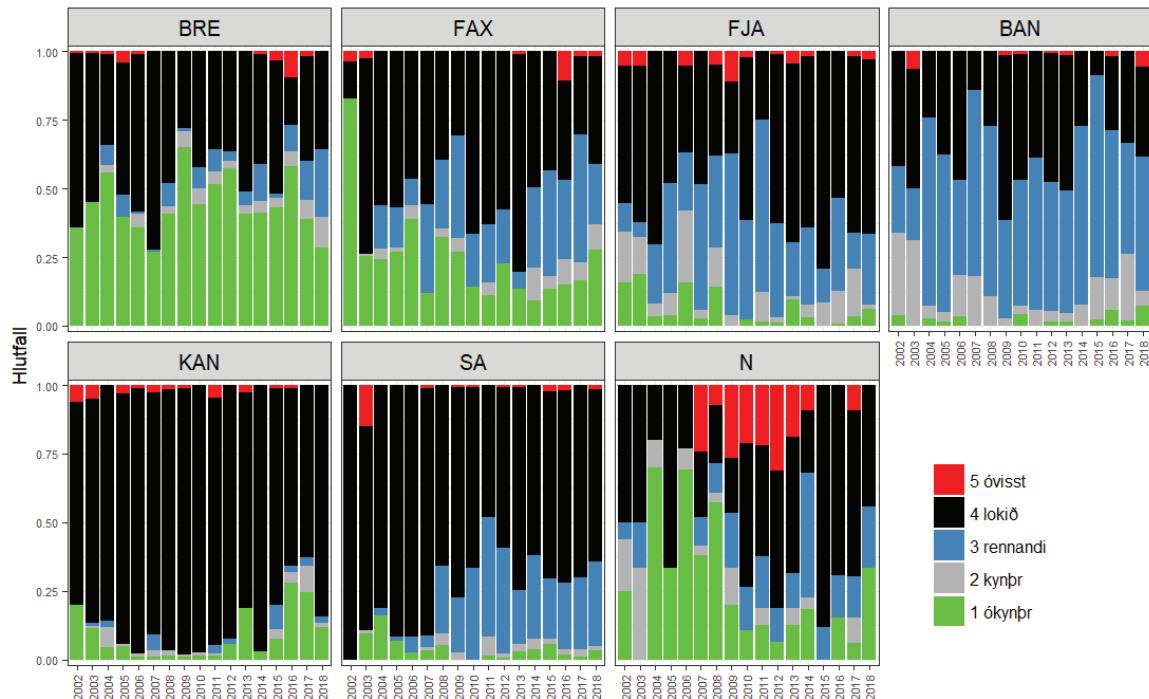
33. mynd. Ufsi. Meðalþyngd (óslægt) eftir aldri á öllu athugunarsvæðinu.

Kynþroski ufsa

Fyrir vestan og norðan land er hlutfall ókynþroska ufsa hátt. Stór hluti ufsa hefur lokið hrygningu í Kanticum og við Suðausturland, en á Bankanum og í Fjörunni er hlutfall rennandi fisks mun hærra (34. og 35. mynd).



34. mynd. Ufsi. Hlutfall kynþroskastiga hænga eftir svæðum í SMN 2002-2018.



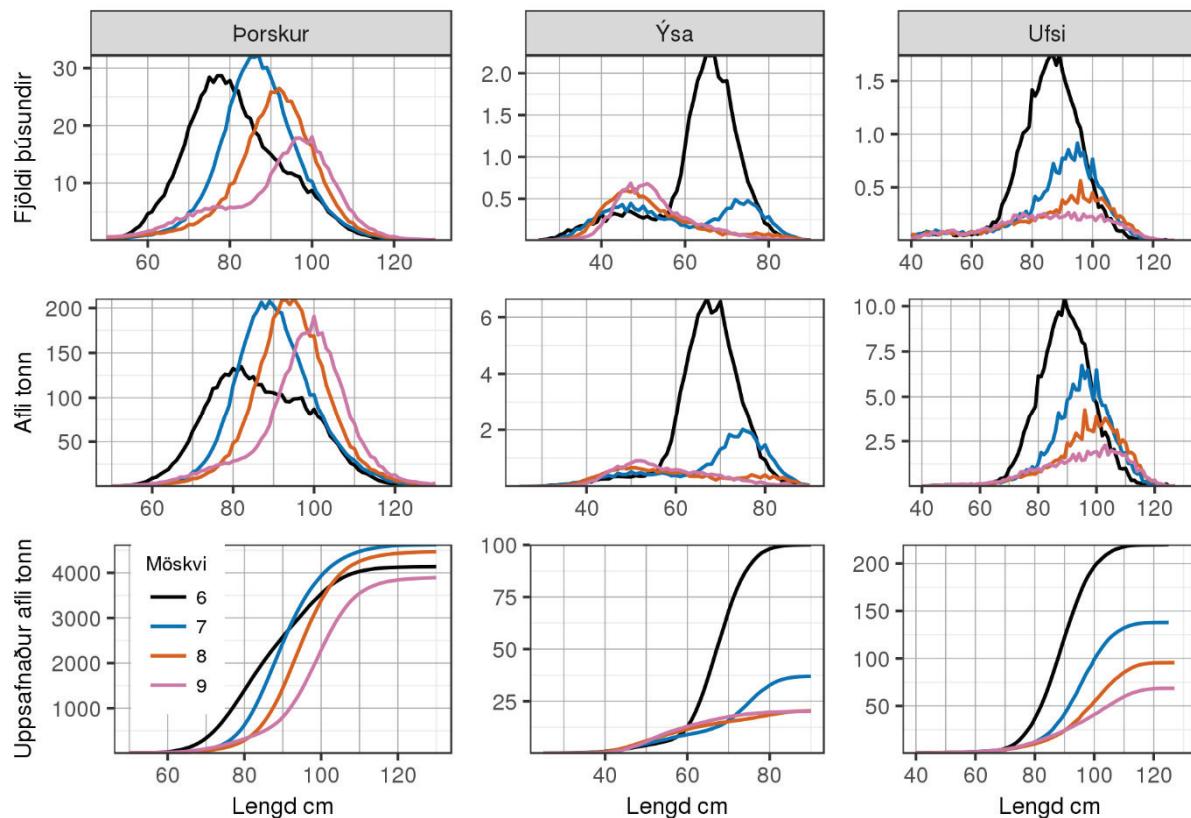
35. mynd. Ufsi. Hlutfall kynþroskastiga hrygninga eftir svæðum í SMN 2002-2018.

Lengdardreifingar þorsks, ufsa og ýsu

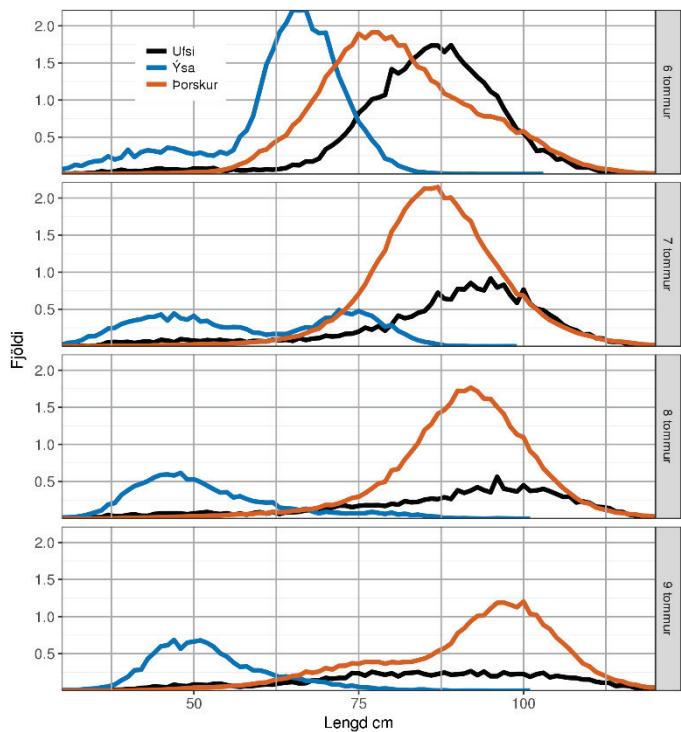
Möskvastærðir neta í SMN er þær sömu og netabátar hafa notað og miðast að mestu við þorskveiðar. Staðsetningar stöðvanna miðast líka við þorsk sem er yfir 90% af afla í stofnmælingunni. Þorskafli er svipaður í allar möskvastærðir en mun stærri þorskur fæst í stórmöskva net (36. mynd). Lang mest fæst af ýsu í 6" net en það er aðallega 60-70 cm ýsa. Af 50 cm og minni fiski fæst mun meira af ýsu en þorski í allar möskvastærðir sem bendir til að smáþorskurinn sé lítið á hrygningarsvæðunum.

Lengdardreifingarnar sýna að í 6" netum er toppurinn fyrir ýsu í 65-70 cm, þorsk 75-80 cm og ufsa 90 cm (37. mynd). Lengdardreifing ýsu sýnir topp á bilinu 40-55 cm í allar möskvastærðir. Síðan kemur mun stærri toppur í 6" net kringum 60-70 cm og 7" net í kringum 70-80 cm sem tengist þá fiski sem ánetjast öðruvísi. Sá toppur er ekki til fyrir 8 og 9" netin því mjög lítið er af 80 cm og stærri ýsu.

Ufsinn er heldur mjórri en þorskur sem leiðir til að stærri ufsi en þorskur festist frekar í tiltekinni möskvastærð. Niðurstöðurnar sýna vel að 6" netin, sem eru lítið notuð í þorskveiðum, gefa lang mest af ýsu og ufsa en 8 og 9" net gefa lítið annað en þorsk.



36. mynd. Lengdardreifingar þorsks, ýsu og ufsa í SMN fyrir mismunandi möskvastærðir frá því að lengdarmælingar á tegundinni hófust (árið 1996 fyrir þorsk og 2002 fyrir ýsu og ufsa). Efsta röðin sýnir fjölda fiska sem hafa veiðst af hverri lengd, miðröðin afla af hverri lengd og neðsta röðin uppsafnaðan afla. Sem dæmi um túlkun á neðstu röðinni hafa um 3900 tonn af þorski veiðst í 9" net frá upphafi netaralls, þar af um 2200 tonn minni en 100 cm og um 1700 tonn af stærri en 100 cm.



37. mynd. Lengdardreifingar þorsks, ýsu og ufsa í mismunandi möskvastærðir (6-9") frá byrjun lengdarmælinga í SMN. Til að fá allar myndirnar á sama skala er deilt með 15 í fjölda þorsks en fjöldinn er annars í milljónum fiska.

Vísitölur ýmissa fisktegunda

Ýsa veiðist á öllum svæðum (38. og 39. mynd) og fæst mest af 60 cm og stærri ýsu (36. mynd) eða þegar mikið er af 7-10 ára ýsu. Mestur ýsuafli fékkst á árunum 2005-2008, 2011-2013 og 2017-2018. Á árunum 2005-2013 var töluvert eftir af stóru árgöngunum frá 1998-2003. Góður ýsuafli í netaralli árin 2017-2108 tengist hins vegar lægra veiðíalagi eftir 2013 borið saman við fyrrí ár sem hefur leitt það af sér að ýsan nær hærri aldri.

Talsvert veiðist af löngu í SMN, einkum fyrir sunnan land en mjög lítið fyrir norðan. Langa verður meira áberandi í SMN frá 2007, en fram að því hafði hún aðallega fengist í Kanticum. Frá 2010 hefur talsvert fengist af löngu í Fjörunni en fram að þeim tíma sást hún lítið þar í SMN.

Keila fæst mest frá SA-svæði til Faxaflóa. Vísitölur keilu héldust nokkuð stöðugar til 2007 en hafa síðan hækkað.

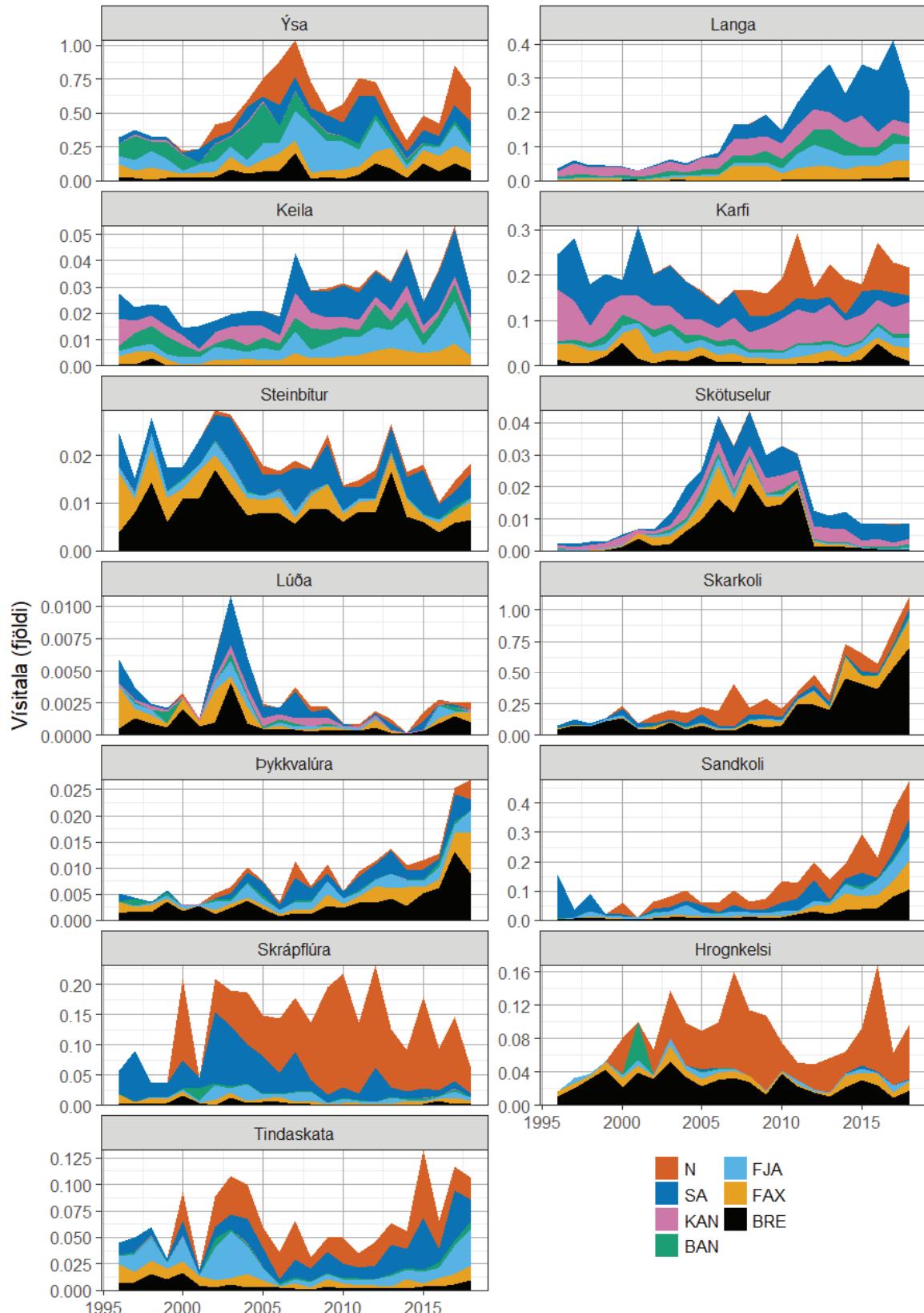
Þó nokkuð veiðist af karfa í Kanticum og fyrir suðaustan land. Fyrir norðan land fór að fást meira af karfa þegar stöðvum við Grímsey var bætt við árið 2009.

Steinbítur er áberandi fyrir vestan og suðaustan land, en lítið veiðist af honum á öðrum svæðum. Magn steinbíts hefur verið fremur stöðugt á tímabilinu.

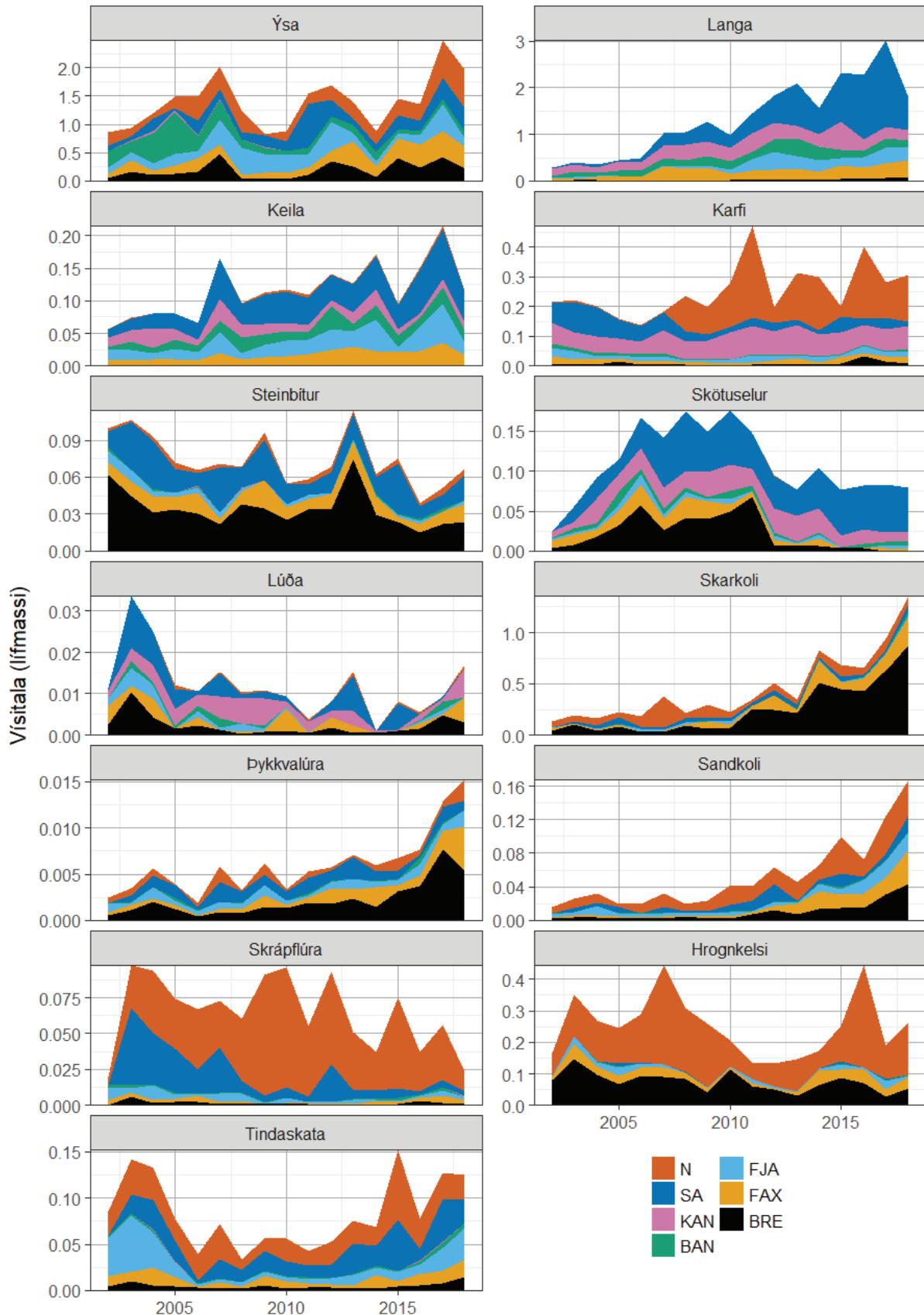
Magn skötusels fór vaxandi upp úr aldamótum, náði hámarki árin 2005-2011 en fíll síðan hratt. Það er í góðu samræmi við stofnmælingar botnfiska (SMB og SMH). Athyglisvert er hve mikið stofnvísitala skötusels í Breiðafirði lækkaði frá 2011 til 2012 og síðan hefur lítið fengist af skötusel á því svæði.

Af flatfiskum veiðist mest af skarkola. Skarkoli er algengur í SMN í Breiðafirði og hefur afli þar aukist frá 2010, en minna veiðist fyrir sunnan og norðan. Afli sandkola og þykkvalúru hefur einnig aukist frá árinu 2010, en dregið hefur úr afla skrápflúru síðustu ár, einkum við Suðausturland. Mest fæst að skrápflúru fyrir norðan.

Mest veiðist af hrognkelsi fyrir norðan og vestan (38. og 39. mynd). Vísitölur hrognkelsis í SMN hafa verið notaðar til hliðsjónar við stofnmat.



38. mynd. Fjöldavísitala ýmissa fisktegunda eftir svæðum í SMN 1996-2018. Ath. mismunandi gildi á y-ás. Sýnasöfnun á N-svæði hófst árið 2000. Gagnasöfnun var takmörkuð á flestum svæðum árið 2001 og engin söfnun var á N-svæði.



39. mynd. Lifmassavíssitala ýmissa fisktegunda eftir svæðum í SMN 2002-2018. Ath. mismunandi gildi á y-ás. Sýnasöfnun á N-svæði hófst árið 2000. Gagnasöfnun var takmörkuð á flestum svæðum árið 2001 og engin söfnun var á N-svæði.

Krabbar

Gaddakrabbi er langalgengastur krabba sem veiðast í SMN, en lítið veiðist af honum fyrir norðan land. Af öðrum tegundum veiðist mest af trjónukrabba, aðallega í Húnaflóa, og nokkur eintök af skessukrabba og nornakrabba fyrir sunnan land (40. mynd). Aðrir krabbar sem fengist hafa í netaralli eru tröllakrabbi, grjótkrabbi, bogkrabbi, sundkrabbi og stóri sundkrabbi (sjá viðauka 2).



40. mynd. Útbreiðsla krabbategunda í SMN frá árinu 2014.

Sjófuglar

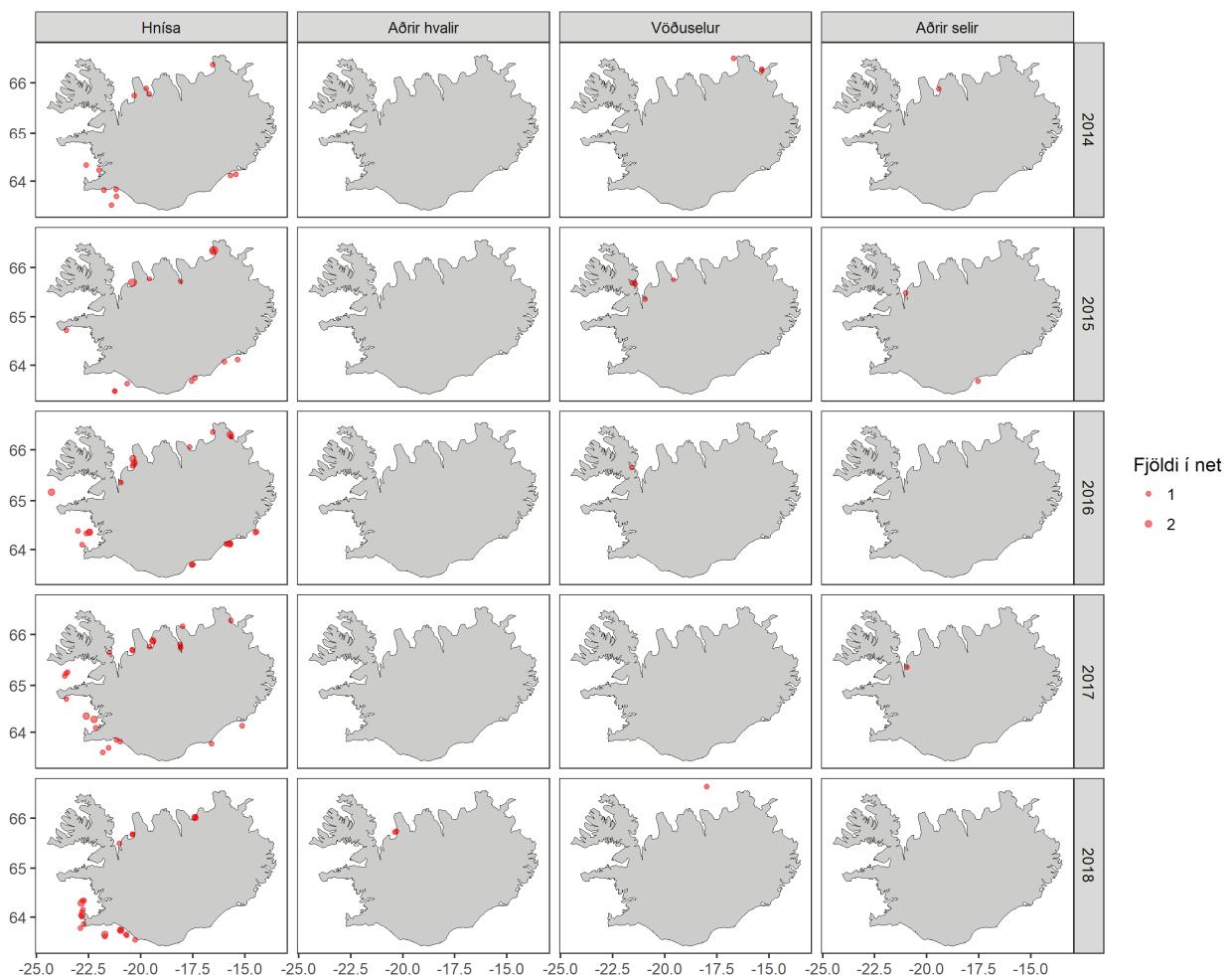
Fyll, langvíð og súla eru þær tegundir sem koma oftast í netin en fjöldi og útbreiðsla eru talsvert breytileg á milli ára (41. mynd). Aðrir fuglar sem hafa fengist í netaralli eru lundi, stuttnefja, álka, teista, æðarfugl, hávella, lómur og himbrimi, en lítið fæst af þeim (sjá viðauka 2).



41. mynd. Útbreiðsla sjófugla í SMN frá árinu 2014.

Sjávars pendýr

Hnísa er langalgengust þeirra spendýra er koma í netin í SMN og fæst hún á öllum svæðum nema í Kanticum. Af öðrum smáhvelum hafa fengist höfrungar, m.a. hnýðingur (42. mynd). Af selum er algengast að fá vöðusel en næst mest fæst af landsel (42. mynd). Aðrar selategundir sem hafa fengist í netaralli eru útselur, hringanóri, kampselur og blöðruselur (sjá viðauka 2).



42. mynd. Útbreiðsla sjávars pendýra í SMN frá árinu 2014.

Umræða

Niðurstöður netaralls gefa mikilvægar upplýsingar um hrygningarstofn þorsks, eru mælikvarði á þróun á stærð þorskstofnsins og nýtast við mat á líffræðilegu ástandi hans og útbreiðslu. Auk þess hafa gögn úr netaralli nýst við hinarr ymsu rannsóknir og leiðangrar verið notaðir til merkinga og söfnunar erfðasýna vegna rannsókna á stofngerð þorsks og ufsa.

Samanburður við aðrar mælingar bendir til að SMN sé góður mælikvarði á magn 7 ára og eldri þorsks, þ.e. þeirra aldurshópa sem skipta mestu máli í hrygningarstofninum. Sambandið fyrir 12 ára og eldri er þó veikt vegna lítillar sýnastærðar (fárra aldursgreininga). Frávik í sambandi stofnmats og vísitalna SMN hafa tilhneigingu til að vera í sömu átt fyrir alla aldursflokkum tiltekið ár. Að auki hafa frávirkun tilhneigingu til að vera í sömu átt nokkur ár í röð. Meginmyndin er að 7 ára og eldri þorskar skipta mestu máli í hrygningarstofninum, en yngri kynþroska fiskur sem

m.a. mælist í SMB heldur sig ekki á hrygningarsvæðunum eða fæst a.m.k. ekki í netin sem notuð eru í SMN.

Netarallið virðist vera sæmilegur mælikvarði á stofnstærð eldri ufsa. Þar sem gögn um ufsa úr öðrum stofnmælingum eru frekar léleg, hentar betur að nota netarallið til samstillingar í stofnmati ufsa en þorsks. Fyrir stofnmat þorsks yrðu niðurstöður netaralls frekar notaðar til hliðsjónar. Það dregur þó ekki úr mikilvægi verkefnisins sem vöktun á hrygningarstofni þorsksins, m.a. á útbreiðslu og ástandi fiska á mismunandi svæðum.

Meðal markverðra niðurstaðna sem hér eru kynntar um líffræði þorsks eru verulegar breytingar á vaxtarhraða (þyngd miðað við aldur) þorsks, sem hefur aukist við vestanvert landið og við Norðurland, en minnkað fyrir suðaustan land. Þannig var meðalþyngd (slægt) 7 ára þorsks í Breiðafirði og Faxaflóa u.p.b. 4 kg í kringum aldamótin, samanborið við 5.5 kg hin síðari ár. Jafngamall þorskur á SA-svæði var aftur á móti að meðaltali um 6.5 kg slægður fyrstu árin en einungis rúm 4 kg frá árinu 2006. Í Kanticum austur af Eyjum hefur þorskur einnig verið lettari síðari ár, og ólíkt öðrum svæðum er stofnvísitalan þar í lágmarki frá árinu 2010.

Ekki er ljóst hvað veldur mismunandi þróun á vaxtarhraða og stofnstærð milli svæða, en það gæti tengst breyttu fæðuframboði, t.d. minnkun á sandsíli við Suðausturland. Líklegt er að ástand hrygningarþorsks ráðist fyrst og fremst á fæðuöflunartíma, og merkingar sýna að þorskur sem hrygnir við suðaustanvert landið gengur á önnur fæðuöflunarsvæði en þorskur fyrir suðvestan og vestan land (Jón Sólmundsson o.fl. 2015). Þá er mögulegt að breytt hlutföll grunnfars- og djúpfarsþorsks (Ólafur K. Pálsson og Vilhjálmur Þorsteinsson. 2003) milli svæða og tímabila hafi haft áhrif á meðalþyngdir en það þarf að rannsaka betur.

Netarall veitir mikilvægar upplýsingar um meðafla sjófugla og sjávars pendýra við netaveiðar. Sýni sem fengist hafa af þessum hópum hafa jafnframt verið notuð til rannsókna á líffræði þessara tegunda.

Pakkir

Þakkar fá starfsmenn þeir Hafrannsóknastofnunar sem hafa tekið þátt í verkefninu, sem og áhafnir og útgerðir netabáta sem notaðir hafa verið í leiðöngrum. Guðjóni M. Sigurðsni er þakkað fyrir lestur handrits.

Heimildir

Cochran, W.G. (1977). *Sampling Techniques*. John Wiley & Sons, New York, N.Y.

Höskuldur Björnsson, Jón Sólmundsson, Kristján Kristinsson, Björn Æ. Steinarsson, Einar Hjörleifsson, Einar Jónsson, Jónbjörn Pálsson, Ólafur K. Pálsson, Valur Bogason, Þorsteinn Sigurðsson. (2007). *Stofnmæling botnfiska á Íslandsmiðum (SMB) 1985-2006 og Stofnmæling botnfiska að haustlagi (SMH) 1996-2006*. Undirbúningur, framkvæmd og helstu niðurstöður. Hafrannsóknastofnunin. Fjölrít nr. 131: 220 bls.

Ingibjörg G. Jónsdóttir, Valur Bogason, Ásta Guðmundsdóttir, Björn Ævarr Steinarsson, Höskuldur Björnsson, Ólafur K. Pálsson, Vilhjálmur Þorsteinsson, Þorsteinn Sigurðsson. (2010). *Stofnmæling hrygningarþorsks með þorskanetum 1996-2009*. Hafrannsóknir 155: 53 s.

Jón Sólmundsson, Ingibjörg G. Jónsdóttir, Björn Björnsson, Stefán Á. Ragnarsson. (2015). Home ranges and spatial segregation of cod *Gadus morhua* spawning components. *Marine Ecology Progress Series* 520: 217-233.

Ólafur K. Pálsson, Vilhjálmur Þorsteinsson. (2003). Migration patterns, ambient temperature, and growth of Icelandic cod (*Gadus morhua*): evidence from storage tag data. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 60: 1409-1423.

Valur Bogason, Höskuldur Björnsson, Jón Sólmundsson. (2018). *Handbók um stofnmælingu hrygningarþorsks með þorskanetum (SMN) 2018*. Hafrannsóknastofnun, 31 s (fjörlit).

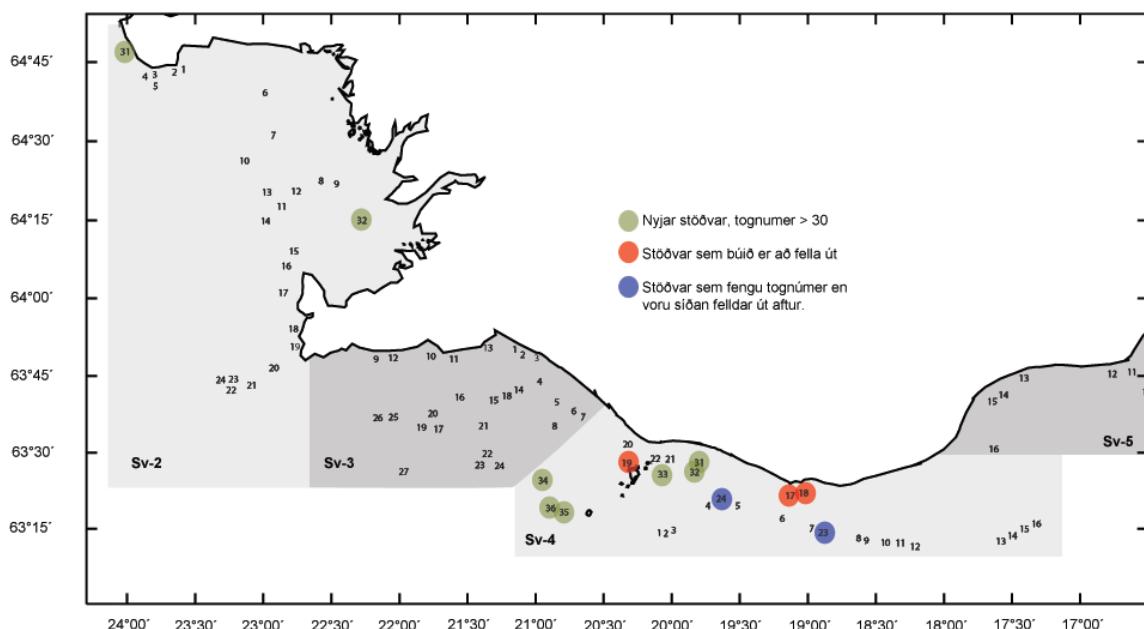
Viðaukar

Viðauki 1. Breytingar á gagnasöfnunarsvæðum og dreifingu fastra stöðva

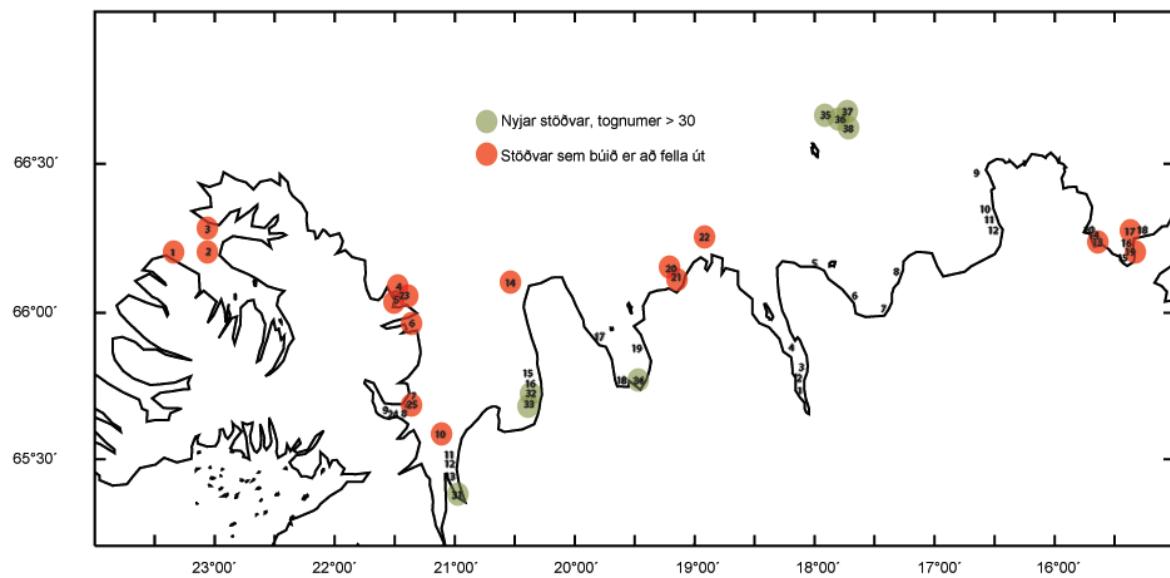
Svæðaskipting við úrvinnslu gagna í þessari skýrslu er ekki sú sama sú skipting er notast er við söfnun gagna. Stærð gagnasöfnunarsvæða miðast við að einn bátur geti með góðu móti sinnt hverju svæði á tveimur vikum. Frá árinu 1996 hafa verið gerðar nokkrar breytingar á rannsóknarsvæðum og föstum stöðvum. Hrygningarsvæðum vestur og suður af landinu er skipt í fimm gagnasöfnunarsvæði (svæði 1 til 5) og hafa þau verið vöktuð frá upphafi, en frá árinu 2000 hefur einnig verið farið á hrygningarsvæðin norður af landinu.

Staðsetning fastra stöðva á gagnasöfnunarsvæðum 1 (Breiðafjörður), 3 (Selvogsbanki) og 5 (Suðausturland) hafa verið eins frá upphafi. Á nokkrum gagnasöfnunarsvæðum hefur föstum stöðvum verið bætt við til að á ná betur utan um hrygningarsvæðin og einnig hafa stöðvar verið felldar út. Mestu breytingarnar voru gerðar árið 2010 þegar tvö svæði fyrir norðan land voru sameinuð í eitt.

Á gagnasöfnunarsvæði 2 (Faxaflói) hafa bæst við tvær fastar stöðvar (43. mynd). Talsverðar breytingar hafa verið gerðar á svæði 4 (Vestmannaeyjar og Kanturinn austur af Eyjum), þar sem bæði hafa verið felldar út stöðvar og nýjum bætt við (43. mynd). Fyrir norðan land hafa verið gerðar mestar breytingarnar á föstum stöðvum (44. mynd).



43. mynd. Breytingar á föstum stöðvum á gagnasöfnunarsvæðum 2 og 4. Stöð nr. 31 í Faxaflóa var bætt við árið 2008 og nr. 32 var bætt við árið 2014. Stöðvum nr. 31, 32 og 33 við Eyjar var bætt við árið 2011. Stöðvum nr. 34 og 35 var bætt við árið 2012 og nr. 36 árið 2016. Árið 2010 voru stöðvar nr. 17, 18 og 19 felldar út. Stöð nr. 23 var bætt við árið 2010 en felld niður aftur árið 2013. Stöð nr. 24 var bætt við árið 2010 en felld út árið 2012.



44. mynd. Breytingar á föstum stöðvum á gagnasöfnunarsvæði 6. Stöðvum nr. 31, 32, 35, 36, 37, 38 var bætt við árið 2009. Stöð nr. 34 var bætt við árið 2010 og stöð nr. 33 árið 2014. Stöðvar nr. 4, 14, 10 og 25 voru felldar niður árið 2009. Árið 2010 voru felldar niður stöðvar nr. 1, 2, 3, 5, 23, 6, 20, 21, 22, 13, 17, 19 og 20.

Viðauki 2. Yfirlit yfir fjölda eftir tegundum sem koma reglulega fyrir í netaralli

Tafla 2. Fjöldi einstaklinga af tegundunum sem koma reglulega fyrir í netaralli eftir árum í Breiðafirði (BRE). Eyða táknað að upplýsingar varntar.

Tegund	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
þorskur	19406	31384	43957	15335	20900	15281	22961	15323	15178	13895	13682	39245	15471	36273	27959	43558	57764	47225	39570	51076	41455	62534	59380
Ýsa	257	298	127	325	483	330	355	1037	776	942	963	2595	189	368	216	603	1715	1181	335	1652	698	1267	725
Ufsi	452	479	263	138	632	732	1323	780	624	203	577	1886	360	434	216	572	723	874	332	2388	796	970	439
Lýsa	1	0	0	1	6	0	2	4	9	2	10	10	2	12	5	16	11	6	1	13	4	2	5
Gullkarfi	161	69	98	271	734	235	67	198	144	319	91	134	84	60	57	85	86	169	107	195	492	202	103
Lægja	15	17	22	8	56	21	9	25	26	13	15	14	13	18	26	35	34	75	58	73	55	83	77
Bíalangja	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Keila	5	8	36	4	3	0	126	1	5	1	1	4	1	0	3	3	1	2	2	1	1	1	1
Steinbítur	45	96	175	79	158	149	218	153	101	109	98	73	114	109	83	109	104	210	96	79	36	57	62
Tindaskata	77	96	186	136	233	65	32	69	43	40	31	20	15	47	20	29	26	20	24	42	38	55	83
Hlíðri	1	0	2	1	0	0	2	5	1	4	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Skrótuselur	0	0	0	2	20	53	21	27	86	130	207	151	267	173	201	262	23	17	16	11	6	2	2
Skata	8	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Háfur	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lúða	6	16	11	8	29	9	13	51	12	7	5	5	3	6	5	5	5	2	2	5	8	14	10
Gráluða	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Skarkoli	519	952	811	1392	1977	664	600	1321	623	1037	424	504	1179	809	1043	3335	3128	2506	5949	5253	3602	5334	6539
þykktvalúra	16	21	20	46	27	37	14	29	52	29	10	18	15	35	33	45	45	53	36	66	61	129	84
Langlúra	0	0	0	0	0	10	1	0	0	0	2	0	0	1	0	0	2	1	0	0	1	0	1
Stórkjæfta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sandkoli	24	62	141	91	59	62	96	124	122	107	110	67	190	79	126	295	430	263	483	500	402	813	969
Skráptlúra	47	27	29	61	237	64	12	167	50	72	66	27	24	17	19	18	13	13	16	27	64	30	26
Sild	0	0	0	0	0	0	0	1	28	38	225	131	147	1252	1	485	12	185	105	0	357	212	150
Geirnyt	0	0	0	5	38	1	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hrognekelsi	122	248	383	563	313	528	407	672	466	302	385	416	361	165	522	302	206	137	293	399	236	88	167
Lithi karfi	5	1	92	6	16	5	27	17	36	20	23	48	23	21	31	47	74	29	43	79	65	75	30
Djúpkarfi	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Urrari	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Flundra	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	3	54	66	24	26	8	3	9	2	1
Lýr	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	2	1	4
Trijónukrabbi															0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gaddakrabi															26	101	85	71	111	123	141	192	152
Grjótkrabbi															0	0	0	0	0	0	1	0	0
Hnífa	3	3	6				1		1	5	3	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Landselur																							
Hringanöri														1									
Langvía														157	3	5	9	2	1	1	0	4	0
Stuttnefja														0	0	0	0	0	0	0	0	3	0
Súla														0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
FYL (Múkki)														3	10	2	0	39	1	13	0	0	0

Tafla 3. Fjöldi einstaklinga af tegundum sem koma regulega fyrir í netarali eftir árum í Faxafíóla (FAX). Eyða táknað að upplýsingar vantar.

Tegund	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	
porskur	6518	11816	17768	8571	4979	1598	4744	5822	6049	6576	5737	12205	9467	14992	11569	23726	31659	21276	24246	27535	20207	21996	18270	
Ýsa	568	291	513	325	123	88	255	584	271	516	778	563	294	303	408	377	501	916	387	627	635	728	624	
Ufsi	663	1063	1132	474	646	176	652	843	477	485	224	156	443	547	189	662	735	757	437	721	1019	827	667	
Lýsa	36	0	6	12	5	0	15	12	16	353	317	20	12	8	4	4	5	4	7	4	1	14	5	
Gullkarfi	186	238	146	80	131	156	124	114	125	115	102	108	61	69	60	74	120	132	80	159	67	119	151	
Langa	12	30	25	29	11	2	31	39	68	76	85	272	243	263	125	203	243	216	193	256	189	258	252	
Bíðlanga	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
Kelia	18	27	17	13	2	1	13	13	16	12	13	27	17	19	21	24	34	42	38	30	30	41	20	
Steinbitur	70	16	41	30	12	14	19	23	22	15	22	7	16	32	11	12	16	21	25	6	11	14	18	
Síettí langħali	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Tindaskata	101	55	75	61	64	20	46	37	73	41	6	30	11	44	30	18	15	13	65	22	43	54	71	
Skitħutselur	1	0	1	3	2	4	15	16	14	31	63	27	41	21	13	9	7	4	6	1	0	1	2	
Skata	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Háfur	2	0	1	2	0	0	6	1	2	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Lúðha	18	4	4	2	5	1	15	3	8	0	2	0	1	1	1	0	4	1	0	0	2	1	4	
Gráluðha	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Skarkoli	46	18	39	38	55	0	116	24	53	121	47	66	107	400	139	166	693	120	1213	362	504	775	1143	
Pjikkvalúra	12	4	8	4	2	0	5	5	4	5	2	5	5	13	4	7	19	12	25	8	9	19	44	
Langlūra	0	0	2	0	1	0	1	0	2	2	1	0	1	2	0	0	0	1	0	3	1	5	0	
Stórkjafta	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3	2	1	0	0	3	0	0	1	0	0	0	0	0	
Sandkoli	13	13	21	24	24	0	26	41	59	36	12	48	14	37	32	38	90	198	392	256	253	285	505	
Skráplūra	75	21	63	37	37	0	50	43	28	33	60	20	33	6	13	12	10	6	41	19	25	54	26	
Sild	31	1	9	1	91	1	0	3	0	41	36	15	1	0	0	3	0	4	0	0	11	0	1	
Geirnyt	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	
Hrogneksei	32	30	25	54	68	21	19	108	55	53	52	41	23	14	19	7	18	97	47	71	33	56		
Littil karfi	0	0	142	88	48	0	61	55	58	13	23	72	34	90	37	20	50	77	72	49	40	49	75	
Littil brosma	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	
Sandhverfa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
Flundra	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	5	0	0	
Lýr	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	13	7	3	5	
Gaddakrabi	51	44	78														0	98	136	167	112	104	93	96
Skessukrabi																	0	0	0	0	0	0	0	0
Nornakrabi																	0	0	0	2	0	0	0	0
Hnísa	2	1	3						3	1		2			5	2	8	2	0	1	0	0	3	
Langvía																	8	0	0	1	0	0	0	0
Súla																	1	12	4	2	3	3	0	1
Fyll (Múkk)																	16	1	2	8	4	3	8	1

Tafla 4. Fjöldi einstaklinga af tegundum sem koma regulega fyrir í netarali eftir árum grunnt við Suðvesturland (FJA). Eyða táknað að upplýsingar vantar.

Tegund	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Þorskur	7668	10797	19525	6969	4762	1736	2712	4469	4893	6024	3702	14052	8713	15039	13899	22880	20867	16992	27982	20922	22656	16724	20568
Ýsa	433	530	1080	692	198	411	650	611	410	981	593	1609	2742	1633	1452	924	2011	409	276	268	437	940	329
Ufsi	209	437	465	256	70	108	133	165	255	145	60	122	180	196	229	601	582	1365	613	74	893	1805	749
Lýsa	82	7	6	117	42	11	118	266	275	205	75	74	114	84	168	161	108	39	10	18	5	13	10
Gullkarfi	18	13	69	130	137	88	303	342	151	124	136	131	100	104	197	143	123	173	90	187	108	139	139
Lægja	20	13	28	19	24	13	24	46	23	30	19	42	76	70	106	322	656	413	356	205	250	335	314
Bíðlanga	0	0	0	0	2	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Kelia	16	13	25	16	25	18	42	35	18	38	26	64	27	41	51	50	76	56	109	24	79	105	37
Steinbitur	9	8	28	11	15	7	23	18	10	8	10	10	5	2	4	5	3	4	5	4	5	3	6
Tindaskata	59	118	196	47	201	11	249	349	210	93	12	31	40	36	29	33	49	87	71	93	78	173	239
Hlíðri	0	0	0	0	1	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Skítuselur	3	1	2	2	2	0	5	8	5	15	19	11	8	5	6	1	5	3	4	1	1	2	5
Skata	0	0	0	6	2	15	7	4	8	13	1	0	3	3	1	1	1	1	4	3	4	6	1
Háfur	7	3	10	5	8	3	4	23	3	30	2	3	2	1	1	1	6	1	0	1	0	2	1
Gulllax	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lúða	1	3	3	0	0	0	5	10	6	0	2	2	1	1	1	1	0	0	0	8	1	0	0
Skerkoli	24	16	59	93	103	75	62	25	74	48	144	34	92	36	153	22	52	51	73	31	79	81	120
þykktvalúra	0	2	3	4	4	2	14	4	22	9	6	10	10	20	7	6	10	23	12	10	18	11	28
Langlúra	0	0	0	0	3	1	2	8	13	3	9	10	4	0	11	0	2	3	1	4	1	6	6
Stórkjafta	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	3	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Sandkoli	3	23	142	39	52	31	115	114	265	115	86	127	79	91	125	22	157	67	267	174	389	441	522
Skráplúra	8	4	12	11	32	19	197	58	208	49	24	113	117	13	53	28	21	93	17	17	26	60	39
Síld	0	1	0	4	0	0	0	1	0	1	5	1	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0
Spærilingur	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	4	0	0	1	0	3	0	0	0	0	0
Germyrt	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hrgnkelisi	6	44	16	3	33	42	10	68	40	65	33	22	1	6	6	31	23	11	17	46	13	52	14
Bláriddari	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Litli karfi	0	3	7	19	3	1	24	25	28	50	12	15	40	21	20	21	57	36	67	11	28	42	52
Djúpkarfi	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Litha brosma	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Sandhverfa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Svertgóma	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Flundra	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24	3	0	0	0	0
Lýr	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	2	4	3	2	5
Bogkrabbi																							
Gaddakrabbi																							
Sundkrabbi																							
Nonnakrabbi																							
Hörfingur																							
Hnísa																							
Landselur																							
Langvíða																							
Súla																							
Fyl (Múkk)																							

Tafla 5. Fjöldi einstaklinga af tegundum sem koma regulega fyrir í netaðali eftir árum á Selvogsbanka (BAN). Eyða táknað að upplýsingar vantar.

Tafla 6. Fjöldi einstaklinga af tegundum sem koma regulega fyrir í netaralli eftir árum í Kantinum (KAN). Eyða táknað að upplýsingar vantar.

Tegund	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
þorskur	22458	21048	27560	22182	17740	6711	2844	10853	16064	12614	13174	18305	14836	8228	3760	3857	1183	661	1618	1695	1363	3487	274
Ýsa	41	201	199	313	77	29	36	50	224	311	69	88	47	25	11	11	6	7	4	12	2	14	3
Ufsi	88	553	160	958	383	174	437	719	726	1309	388	1285	1948	782	1227	897	298	293	95	620	432	518	524
Lýsa	0	5	6	62	2	2	17	79	143	130	17	4	3	34	2	0	0	7	9	8	15	19	15
Gullkarfi	1655	1475	660	1216	785	539	869	672	682	632	501	889	765	885	1452	1513	1228	1430	958	1005	1228	1555	1790
Læg	250	582	378	478	405	175	439	475	362	633	565	891	1033	840	966	1212	1142	871	923	1630	1040	1026	994
Bíðlanga	140	6	1	7	4	4	63	14	3	12	9	8	29	25	33	3	18	3	5	0	3	6	1
Kelia	149	81	67	70	58	14	68	80	151	82	51	180	115	91	76	77	54	81	108	52	61	89	92
Steinbitur	0	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	0	4	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Síelltí langħali	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0	0	0	0	0	4
Tindaskata	0	3	11	3	4	2	4	1	9	4	3	4	1	1	1	1	6	2	0	0	0	6	13
Híyri	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
Skitħuselur	15	18	26	32	45	12	16	23	84	59	73	78	63	90	97	62	74	83	70	35	58	32	46
Skata	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
Háfur	6	12	7	8	6	1	2	3	2	101	1	9	14	1	0	2	1	0	1	0	5	7	3
Gullax	0	1	6	11	1	18	9	0	8	16	7	11	38	19	52	20	7	3	1	2	11	11	10
Lúða	3	3	7	3	3	2	7	12	12	12	7	8	14	10	2	3	3	2	1	1	2	1	4
Skarkoli	0	0	0	28	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pykkvalúra	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Langlúra	1	1	0	1	4	8	2	2	2	2	7	2	6	7	1	5	4	5	4	5	6	4	3
Stórkjafta	0	5	1	1	5	15	1	15	12	10	2	16	3	50	20	30	5	18	7	67	25	12	7
Sandkoli	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0
Skraptiflúra	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	2	1	1	0	0	0	0	1	2	1	3
Sild	0	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Gernyt	32	222	109	157	23	74	175	213	115	156	216	260	346	912	933	371	719	738	665	296	776	672	586
Blágóma	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0
Hrgnkelisi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Biāriddari	0	0	0	2	3	0	4	0	6	0	3	6	0	1	0	1	3	0	0	0	0	0	0
Litli karfi	0	4	1	0	0	0	7	7	11	13	6	18	20	24	42	20	15	10	21	12	5	11	14
Djúpkarfi	29	8	0	0	0	0	56	165	19	56	22	9	84	81	128	27	23	35	17	18	7	8	16
Lita briosma	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	2	21	24	36	7	13	27	21	41	31	30	48
Svartháfur	0	1	1	0	0	0	4	0	5	4	2	1	3	9	3	2	2	9	0	0	0	11	0
Urrari	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	1	0
(Nef)broddabakur	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	2	1	0
Loðháfur	0	0	0	0	1	0	3	0	0	0	5	0	2	0	12	0	0	0	5	14	0	20	2
Svarigóma	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	1	1	0	1	1	3	0
Rauðháfur	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	2	0	0	4
Lax	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Tröllakrabi														0	0	1	0	1	4	1	1	2	
Trifónukrabi														0	0	0	0	0	11	0	0	0	
Gaddakrabi														14	2	17	3	24	27	12	14	22	
Skessukrabi														0	0	0	0	35	47	4	14	4	
Nornakrabi														0	0	0	0	9	3	2	1	17	
Stóri sundakrabi														0	0	0	0	1	0	0	0	0	
Fyll (Múkki)														1	7	0	1	0	4	0	1	0	

Tafla 7. Fjöldi einstaklinga af tegundum sem koma regulega fyrir í netaralli eftir árum úti fyrir Suðausturlandi (SA). Eyða trúknar að upplýsingar vantar.

Tegund	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
þorskur	24130	11807	10564	8071	4846	7354	7252	5052	6070	5676	3268	6896	9368	21513	21510	21092	24702	19088	23559	27472	26571	24871	32179
Ýsa	375	223	168	119	92	215	255	190	663	175	920	646	398	814	610	2205	848	305	368	569	333	688	767
Ufsi	1029	1845	1272	305	71	559	304	367	647	460	409	695	1298	1046	1168	2838	2354	1396	1427	1947	2224	2865	3572
Lýsa	74	9	9	2	2	3	97	254	67	151	286	32	108	80	30	21	15	8	60	11	48	19	19
Gullkarfi	631	867	584	404	209	348	446	568	531	384	316	354	233	146	123	170	194	108	91	322	128	169	69
Læg	58	58	44	25	17	1	16	30	43	22	79	265	258	395	252	412	537	881	546	949	956	1261	374
Bíðlanga	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Kelia	73	33	29	46	17	19	28	29	33	36	44	94	50	61	76	65	61	65	83	58	73	102	49
Steinbitur	55	19	21	30	15	12	34	59	59	27	18	58	27	52	31	14	28	32	25	57	15	17	25
Tindaskata	93	88	49	14	88	10	66	91	143	112	26	105	74	122	91	62	78	171	119	306	67	266	97
Hlíðri	0	0	0	2	0	0	1	3	0	0	1	2	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0
Skítuselur	4	6	6	2	5	0	4	23	35	24	45	60	68	44	56	32	29	24	34	34	27	31	23
Skata	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	8	7	0	3	2	3	4	7	2	6
Háfur	10	6	22	17	13	0	0	14	2	5	11	12	1	1	4	0	0	1	4	0	0	0	0
Lúða	14	6	1	1	0	0	10	24	15	6	3	13	3	4	1	0	1	3	0	0	4	0	1
Skarkoli	149	241	69	52	330	76	114	80	186	408	114	106	267	164	152	153	250	213	40	248	88	124	222
Pýkkvalúra	13	1	1	3	1	0	0	8	11	17	5	27	16	9	9	16	17	27	11	12	3	32	10
Langlúra	6	0	0	2	1	0	2	4	2	6	2	25	0	14	0	0	3	0	3	6	3	0	2
Stórkjæta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	3	1	6	2	0	4	0	0	0	0
Sandkoli	1192	160	383	23	34	1	59	79	82	140	18	121	45	78	161	250	437	44	90	328	26	131	283
Skráplúra	307	529	144	150	293	39	741	629	397	395	212	412	111	82	116	57	363	97	86	99	46	72	28
Síld	5	37	354	3	21	0	2	19	77	67	278	46	14	2	7	70	47	11	3	52	0	9	5
Spærlingur	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	4	1	0	0	4	1	1	0	0	1	16	0	0
Hrogneksei	0	3	1	2	0	2	1	1	1	19	8	1	1	1	1	0	0	4	1	17	2	1	2
Litli karfi	0	1	0	1	5	18	16	28	38	9	8	25	26	3	17	34	36	69	86	91	49	45	35
Díjkarfi	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lítla brosma	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0
Sandhverfa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Lax	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lýr	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	3	4	0	2	6	4	4	7	0
Humar								1	4			0	0	0	0	0	2	1	11	1	0	0	0
Gaddakrabi												0	0	0	0	0	112	98	77	37	123		
Trjónukrabi												0	0	0	0	0	0	0	0	0	50	0	0
Hnýfingur												1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Höfrungur												2	0	0	0	0	0	0	4	14	2	0	0
Landselur												1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Svarffuglar												0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Langví												298	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
Lundi												1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Súla												0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fyl (Múkki)												0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0

Tafla 8. Fjöldi einstaklinga af tegundum sem koma reglulega fyrir í netaralli eftir árum úti fyrir Norðurlandi (N). Eyða táknað að upplýsingar vantar.

Tegund	2000	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
borskur	7600	8383	6291	7888	4634	3759	3905	14998	8280	6084	8360	6248	9379	6955	8404	10244	17314	18132
Ýsa	54	678	659	324	651	1651	1599	1408	139	867	884	667	812	566	619	608	1426	1187
Ufsi	36	53	29	19	8	31	107	243	29	92	343	92	58	75	147	110	200	178
Lýsa	1	7	9	6	3	32	94	57	83	372	534	238	205	63	65	86	78	15
Gullkarfi	0	4	23	8	18	10	19	420	386	444	908	166	467	512	81	675	361	306
Langa	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	2	1	0	2	3	4
Bíalunga	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Kéila	0	0	1	0	1	0	0	0	5	11	6	10	3	4	5	1	8	1
Steinbítur	0	5	6	9	10	4	9	3	15	2	10	9	5	7	7	4	10	9
Tindaskata	131	194	260	225	98	132	219	82	103	155	87	144	137	108	364	172	110	104
Hýri	0	0	0	0	0	0	0	1	5	5	0	3	1	1	2	1	1	3
Skotuselur	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
Lúða	1	1	0	0	1	0	1	0	2	3	1	0	1	1	2	0	4	3
Grálfúða	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	4	45	32	22	6	16	7
Skarkoli	99	461	545	543	290	567	2039	355	986	419	249	503	390	530	808	489	578	447
þykklavúra	0	6	9	7	1	3	19	2	13	1	7	4	3	7	10	6	5	18
Langlúra	0	0	0	0	0	0	2	0	1	6	4	1	6	5	12	0	2	5
Stórkjæfta	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sandkoli	179	167	266	238	49	178	309	209	280	478	352	386	444	330	737	426	766	618
Skrápfúra	626	376	429	590	330	458	545	696	1347	1188	756	1080	643	436	865	439	573	191
Síld	0	0	0	0	0	0	0	3	17	0	0	0	2	0	0	0	1	0
Blágóma	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0
Hrgnkelci	193	204	424	347	234	276	696	583	683	216	143	185	270	169	259	833	188	306
Lítl karfi	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	2	0	1	1
Díjpkarfi	0	0	0	0	0	0	0	0	10	8	7	30	0	0	29	0	26	15
Vogmær	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	1	1	0	0	0	1	0	0
Flundra	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Trijónukrabbi															0	0	447	472
Gaddakrabbi															0	0	0	0
Grjótkrabbi															0	0	4	0
Hnyðingur															0	0	2	0
Hnífa															2	0	0	0
Landselur															33	4	9	13
Útselur															1	0	0	0
Hringanóri															0	0	0	0
Vöðuselur															0	1	0	1
Kampselur															3	6	3	5
Blöðruselur															0	0	1	0
Langvíja															12	19	1	18
Stuttnefja															2	0	0	0
Álka															4	0	0	0
Téista															0	0	2	0
Fyll (Múkki)															2	0	0	0
Æðarfugl															2	0	0	0
Hávella															3	0	0	0
Lómur															1	0	0	0
Himbrimi															0	0	3	0



HAFRANNSÓKNASTOFNUN

Rannsókna- og ráðgjafarstofnun hafs og vatna